كتاب

النقش في الحجر

الجزء الرابع

في

الجغرافية الطبيعية

طبع في المطبعة الاميركانية في بيروت

سنة [illegible]

طبع بالرخصة الرسمية من نظارة المعارف
الجليلة في الاستانة العلية

نمرو ٨٣٤ تاريخ ربيع الاول
سنة ٣ ٣

الجغرافية الطبيعية

مقدمة

الجغرافية الوصفية مدارها البلدان والممالك ونسبة بعض اقسام سطح الارض الى بعض واما الجغرافية الطبيعية فمدارها الارض وما على سطحها وما تحت سطحها والهواء المحيط بها والمياه المكتنفة بها والجارية عليها ولا تلتفت الى الاقسام السياسية اعني البلدان والممالك والمدن الخ والاجدر بالطالب ان يكون له بعض الاطلاع على الجغرافية الوصفية وان يدرس على الاقل بعض المختصرات فيها قبل الشروع بدرس الجغرافية الطبيعية

الفصل صيف والشهر تموز «والمكان بيت الكور» فننتهز فرصة برودة الصباح او المساء لكي نمرّ قليلاً على شطّ النهر غير ان النهر في هذا الشهر لا يستحق الاسم اذ قلّ ماؤه وكاد يجف وبالكاد يكفي لسقي بعض البساتين ويخوضه الطفل بدون خوف وكم جداول غائرة في الرمال

الفصل شتاء والشهر كانون والمصالح تستدعينا الى شط النهر واذا هو مالئ كلّ شطوطه حامل جارٍ بشدةٍ جارف التراب

والاشجار المقلعة ولا تعتبر الا عن طريق الجسر او القنطرة وان سقط فيه احد حملته السيول بسرعة وغرق في تياراتها

وان سألتك من اين كل هذه المياه التي حوّلت النهر عما كان عليه في تموز الى ما هو عليه في كانون قلت هي من المطر فاسألك ايضاً ما ساق ماء المطر الى هذا المجرى ولِمَ لم تبلعه الارض حتى جرى على سطحها الى مجرى النهر ومن اين ماء المطر ولماذا لا نقع مطر في الصيف في بعض البلاد ويقع في الشتاء امطار وغيوم ورياح وزوابع ومن اين نستقي الغيوم غزارة مياهها فتسكبها على اليابسة وتنحدر على الجبال وعلى السهول ولماذا يجري ماء النهر الى جهة هي هو جارٍ فيها ولم يجرِ الى الجهة المقابلة بل يجري دائماً الى جهة واحدة وكل نهر له مجراه الخاص وما جرى الى الشرق لا يزال جارياً الى الشرق وما جرى الى الغرب لا يزال جارياً الى الغرب ولا ترد هذه السنة جارية الى الشرق وفي [illegible] جارية الى الغرب وفي [illegible] كان ماء النهر التلل صافياً وهو في [illegible] معكور ولماذا يسير مدة في وعاء يرسب منه تراب ومن [illegible] التراب الذي عكره وهل [illegible] لمقدار من الماء الجاري [illegible] الشهور والى اين يجري كل هذه المياه واين تصب وهل [illegible] بعض الانهر وكنها جامدة معكورة مياهها [illegible] لا تعد مما يرد في هذه الامور انفاً مسئلة تخطر في بال [illegible] تستفهم عنها

ومن حملتها لم يقع المطر على السهول والثلج على الجبال وما هو الثلج ولم يشتد الحرّ في الصيف والبرد في الشتاء ولم تكثر الثلوج والجليد في بعض البلدان ولا ترى ولا تعرف في بلدان اخرى والحاصل اني مسنبئهم عن الصحو والرهو والنوء والريح والمطر والابحر والانهر والثلج والجليد والينابيع الباردة والينابيع الحارة الخ الخ

ان الله سبحانه وتعالى منح الجنس البشري سفرين عظيمين الواحد منهما كلامه والآخر خليقته وسفر الخليقة من عند الله كما ان سفر الكلام من عنده وقد سمّي سفر الخليقة الطبيعة ايضاً ولا يجوز لنا ان نتغافل عن اعماله تعالى في الطبيعة كما انه لا يجوز لنا ان نتغافل عن كلامه وها قد استدعيتك لدرس هذا السفر العظيم ومطالعته اعني سفر الهواء واليابسة والبحر وان نستقصي عن الطريقة التي يسلكها سبحانه وتعالى في اعماله الكلية والجزئية

من عادة الناس في التعليل عن امور الطبيعة ان يتصوروا تصورات عقلية وتخيلية ثم يستخدمون تلك التصورات للتعليل عن الامور الطبيعية مثل تصور بعضهم وقوف الارض على قرن الثور ثم عللوا عن الزلازل بنقل الثور الارض من قرن الى قرن ومنهم من يلاحظ ملاحظة غير كاملة ويبني عليها رأياً كمن رأى الذباب يخرج من مزبلة فحكم بان الذباب يتكوّن من الزبل وكلتا الطريقتين فاسدة تؤدي الى الخطاء ولا تؤدي الى الصواب بل

الطريقة ان تلاحظ ما يحدث ملاحظة تامة مدققة ومن الملاحظات الصحيحة والامتحانات المدققة والتعقل الصحيح يستدل على الحقيقة وإذا استخدمنا هذه الطرق في درس كتاب الطبيعة الذي بسطه الله امامنا لا نضل سبيلاً

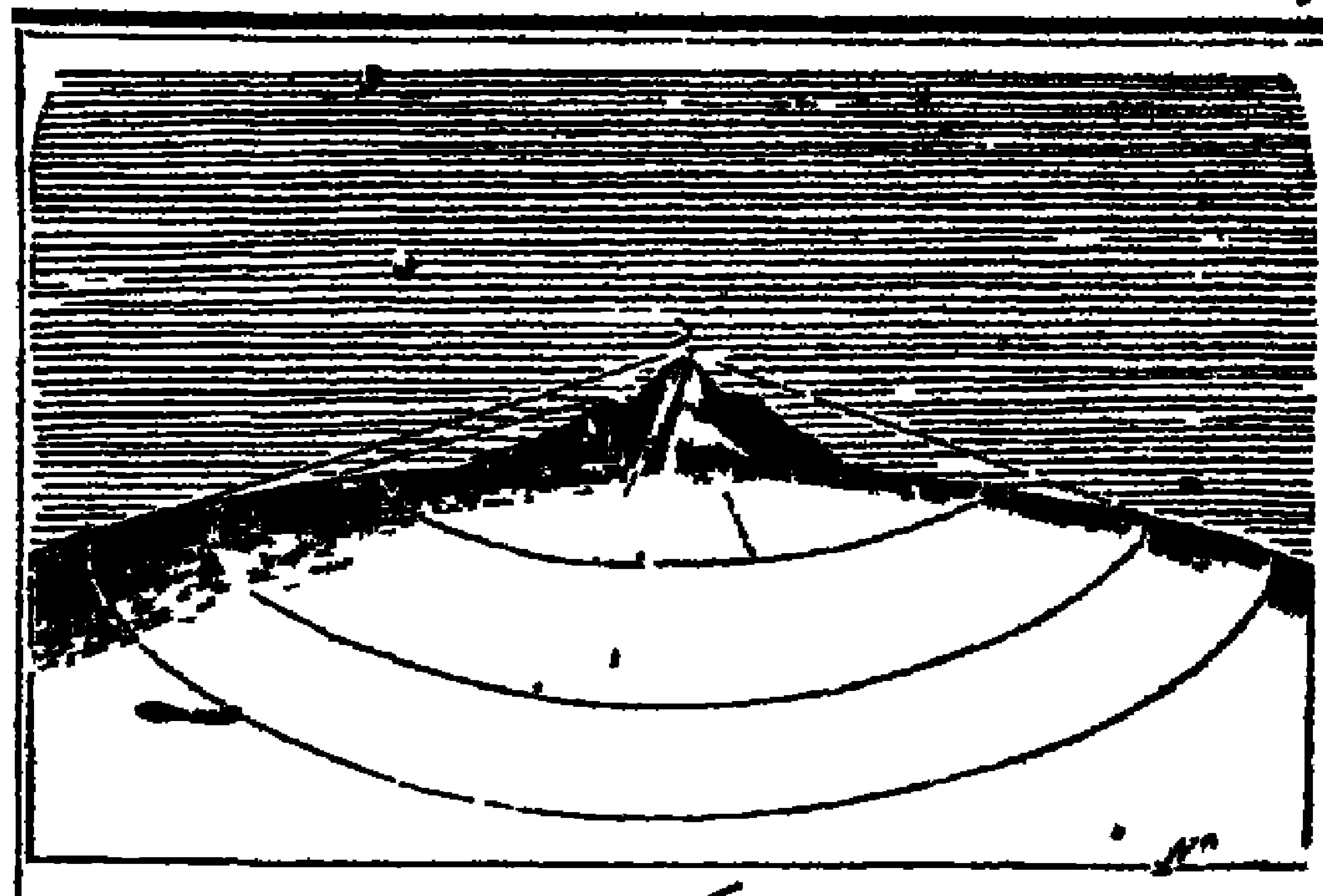


الفصل

هيئة الارض

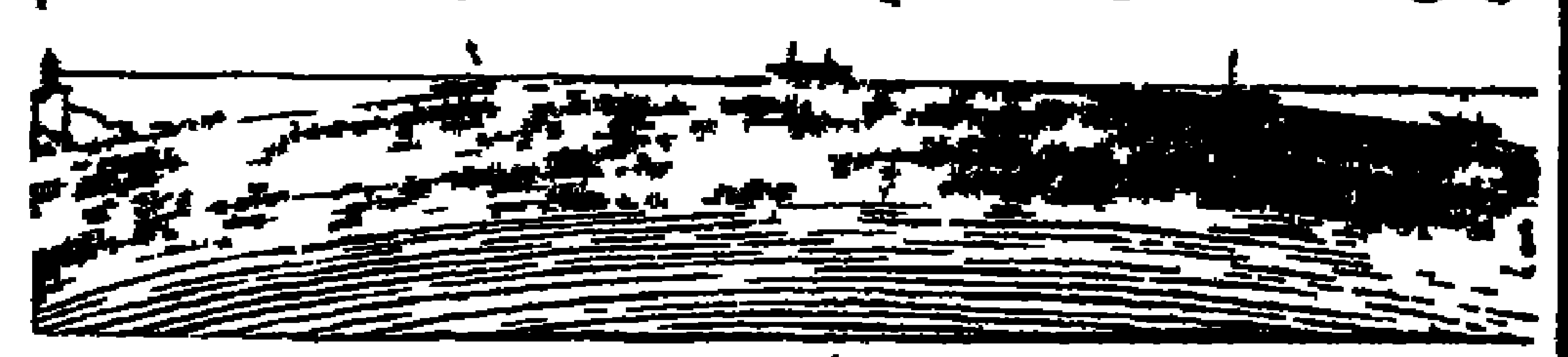
(١) ان كثيرين من البسطاء يزعمون ان الارض بسيطة مسطحة وانهم لو سافروا طويلاً لانتهوا الى حافة الارض وزعموا ان تلك الحافة لاترام لانها محاطة بجبل يتعذر مسلكهُ يسمى جبل قاف والحال ان الانسان على سطح الارض مثل نملة على بطيخة كيفما مشت لاتنتهي الى حافة بل تعود الى موضعها الاول

(٢) وتستطيع ان تؤكد كروية الارض من امرين الاول انك اذا نظرت الى بيت بعيد او شجرة بعيدة في سهل واسع ترى سطح البيت اوراس الشجرة ثم اذا صعدت الى سطح بيتك او الى راس تلة ترى اسفل البيت البعيد واسفل الشجرة البعيدة وذلك لم يكن لولا كروية سطح الارض كما يتضح من الشكل الاول



شكل ١

والامر الثاني الذي يؤكد لك كروية سطح الارض هو انك اذا كنت مقبلاً على جبل عالٍ من مسافة بعيدة ترى راسهُ اولاً ثم متى قربت اكثر ترى وسطهُ واخيرًا سفحهُ واذا كنت واقفاً على شاطئ البحر ترى من السفن المقبلة رؤوس السواري اولاً ثم الشراع ثم جسم السفينه والمدبرة بالعكس يختفي عنك اولاً جسم السفينة ثم الاشرعة ثم راس السارية كما يتضح لك من الشكل الثاني وكل ذلك لا يكون الّا في الهيئة الكروية وبسبب عظمة جرم



شكل ٢

الارض لا تظهر كرويتها الّا على مسافات بعيدة كما ترى من

احتناء السطح المدورة اي لا تبتدئ تختفي حتى تكون قد بعد مسافة اميال

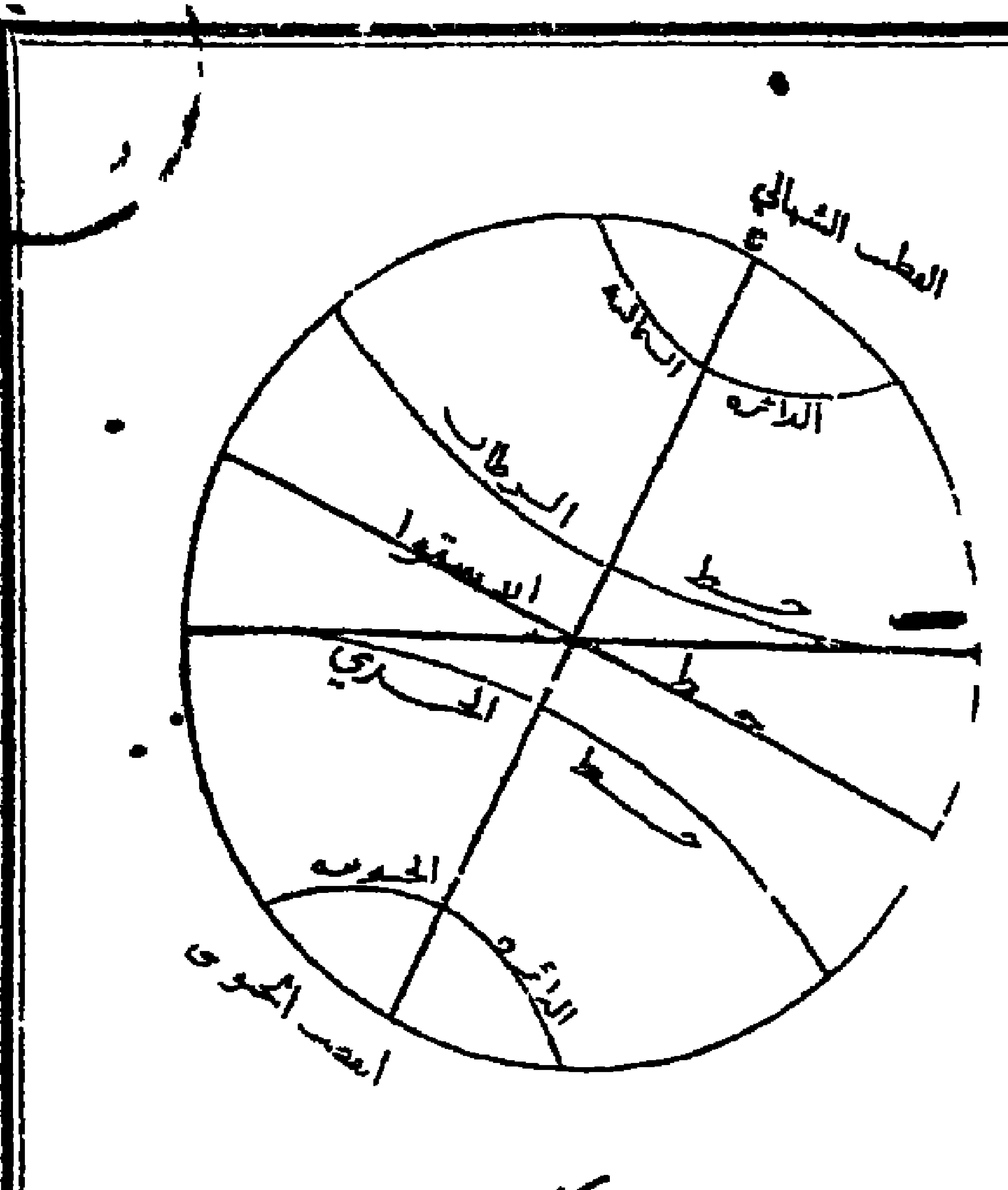
(٣) ولنا برهان آخر على كروية الارض وهو ان النوتية قد داروا حولها واول من فعل ذلك الربان مجلان سنة ١٥٢٠ سافر غربًا من اوروبا ودار حول راس اميركا الجنوبي وقطع الاوقيانوس المحيط الى اسيا وهو يجري غربًا غربًا غربًا ابدًا ومن اسيا قطع الى راس افريقيا الجنوبي الى الاقيانوس الاتلانتيكي ومن ثم الى اوروبا من حيث انطلق وكل ذلك بدون ان يدير راس سفينته الى الشرق اي بدون ان يتولى راجعًا والامر ظاهر ان ذلك لا يتم الا في الهيئة الكروية فصح وثبت ان الارض كرة عائمة في الكون سابحة في الفضاء وانها سيار من السيارات الدائرة حول الشمس محيطها نحو ٢٥٠٠٠ ميل وقطرها شرق غرب ٧٩٢٦ ميلاً وشمال جنوب ٧٩٠٠ ميل

(٤) اذا رسمت حول الارض خطًا على بعد واحد من النقطة الشمالية والنقطة الجنوبية تقسم الارض شطرين السطر الشمالي والشطر الجنوبي وسميت النقطة الشمالية القطب الشمالي والجنوبية القطب الجنوبي وسمي ذلك الخط خط الاستواء واذا سألني كيف نعين النقطة الشمالية أجب انك اذا نظرت الى السماء في ليلة صافية ترى النجوم صاعدة من جانب وتعلو وتبلغ اعظم علوها ثم تنحدر في الجهة المقابلة وتغيب اما الجهة التي تصعد

منها فهي الشرق والتي تغيب فيها هي الغرب واذا جعلت يمينك نحو الشرق ونظرت الى السماء امامك ترى نجماً لا يشرق ولا يغيب بل هو ثابت موضعهُ حتى سمتهُ النواتي مسمار الفلك وهو المسمى عند علماء الهيئة نجم القطب الشمالي كما ستعلم من علم الهيئة ان شاء الله والنقطة من الارض التي هي تحت ذلك النجم هي القطب الشمالي اي لو أُخرج من قطب الارض الشمالي خط مستقيم لانتهى الى ذلك النجم تقريباً

ثم ارسم حول الارض خطاً على بعد ½ ٢٣° شمالاً من الخط الاول فهو المسمّى عند علماء الهيئة خط السرطان وآخر مثلهُ جنوباً اي على بعد ½ ٢٣ من خط الاستواء فهو المسمّى خط الجدي والقسم من الارض الواقع بينهما يُسمى المنطقة الحارّة او الاستوائية

ثم ارسم خطاً حول الارض على بعد ½ ٢٣° من القطب الشمالي فهو الدائرة الشمالية ومثلهُ على بعد ½ ٢٣° من القطب الجنوبي فهو الدائرة الجنوبية والقسم من الارض الواقع بين خط السرطان والدائرة الشمالية هو المنطقة المعتدلة الشمالية والواقع بين خط الجدي والدائرة الجنوبية المنطقة المعتدلة الجنوبية وما بين القطب الشمالي والدائرة الشمالية المنطقة الباردة او المتجمدة الشمالية وما بين القطب الجنوبي والدائرة الجنوبية المنطقة الباردة او المتجمدة جنوبية وقد انقسمت الارض بهذه الخطوط خمس مناطق وترى هذه الاقسام والخطوط مشاراً اليها في الشكل الثالث



شكل ٣

اذا رسمت دائرة حول الارض بالوراب بحيث تمس خط السرطان في نقطة وخط الجدي في النقطة المقابلة منها فتلك دائرة البروج وهي عبارة عن فلك الارض اي الدائرة التي تقابلها بين النجوم هي طريق الارض حول الشمس

(٥) مساحة سطح الارض نحو ١٩٦٥٠٠٠٠٠ ميل مربع ومنها نحو ٥٢٥٠٠٠٠٠ يابسة والباقي بحار اي نسبة المياه الى اليابسة كنسبة ٨ الى ٣ تقريباً والجانب الاعظم من اليابسة واقع في

شطر الكرة الشمالي واذا قسمت الارض نصفين شرق غرب بدائرة مارّة في الاقيانوس الاتلانتكي والمحيط يكون اكثر اليابسة في النصف الشرقي على نسبة ٢ ١/٢ الى واحد

الفصل الثاني

الليل والنهار والفصول والسنة

(٦) لاجل ادراك تتابع الليل والنهار واختلاف الفصول ومد ر السنة يوافق ان نستخدم الكرة الارضيَّة الاصطناعية وهي كرة تركَّبت على محور تدور عليهِ وتصوَّرت عليها اقسام الارض من يابسة وبحار وانهار وجزائر وبلدان الخ على مثال الحقيقة

نسمّر مخلًّ سكتك على الكره الاصطناعة وادرها حتى يقع محلك منها على خط نصف النهار الذي تقوم مقامهُ المنطقة النحاسية وافرض انك ضابت الف شمعة وعرضك ان تجعل كل شمعة تضيء على كل موضع من الكره بالتتابع مرة كل ساعة فاية طريقة اسهل ان تدير الالف شمعة حول الكره او ان تجعل الشمعة ثابتة وتدير الكرة على محورها مرة كل ساعه ولا شك انك تحسب ان الطريقة الثانية اسهل واقرب

رغ الغمامة ان الارض مسطحة وان الشمس والقمر والنجوم

الالوف تدور حول الارض مرّة في كل اربع وعشرين ساعة اي
ان الشمس تشرق صباحًا وتعلو وتأفل وتغيب مساء وفي الليل
تدور تحت الارض حتى تعود الى الشرق في ٢٤ ساعة تمامًا وان
القمر والنجوم كذلك تدور حول الارض مرة في كل ٢٤ ساعة فاي
الوف من الاجرام تدور حول جرم واحد والحال ان المطلوب
اي تتابع الليل والنهار يحصل من دوران الجرم الواحد على
محوره مرّة كل ٢٤ ساعة والصحيح ان تتابع الليل والنهار حادث
من دوران الارض على محورها مرّة في كل اربع وعشرين ساعه
(٧) اذا كان الجوّ صافيًا والشمس مشرقة نشعر بدفءٍ
وحرارة واذا احتجبت الشمس بالغيوم نشعر بالبرد وايضًا نشعر
بالبرد ليلاً لما تكون الشمس غائبة عنا اي نتكل على الشمس
لاجل النور والحرارة وبين الارض والشمس تعلق كليّ ولولا
الشمس ونورها وحرارتها لخربت الارض وانقطع عنها الانسان
والحيوان والحالة هذه لا نستطيع ان ندرك امورًا كثيرة ارضيّة
بدون ادراك نسبة الارض الى الشمس والتعلق بينهما وقد رأينا
ان تتابع الليل والنهار حادث من دوران الارض على محورها
مرّة في كل ٢٤ ساعة لا من دوران الشمس حول الارض كما زعم
بعض القدماء وكما يزعم بعض الاغبياء في هذه الايام ولولا دوران
الارض على محورها لبقي نصفها متجهًا للشمس ابدًا وحصل فيه
نهار دائم والنصف الآخر محجبًا عن الشمس وفيه ليل دائم ولكن

على الحالة الواقعة نصف الارض فيهِ نهار والنصف الآخر فيهِ ليل
ثم تدور الارض على محورها فيصير ليل في القسم الذي كان فيهِ
نهار ونهار في القسم الذي كان فيهِ ليل وحركة الشمس الظاهرة
من الشرق الى الغرب حاصل من حركة الارض على محورها من
الغرب الى الشرق اي عكس حركة الشمس الظاهرة وهكذا
النجوم حركتها الظاهرة من الشرق الى الغرب هي من فعل حركة
الارض الحقيقية من الغرب الى الشرق

(٨) ثم ان للارض حركة اخرى وهي دورانها حول الشمس
مرة في كل ٣٦٥¼ يوم وهذه الحركة السنوية هي علة اختلاف
الفصول بين صيف وخريف وشتاء وربيع

ترى في الشكل الثالث خطاً مائلاً ماساً خط السرطان
شمالاً وخط الجدي جنوباً واذا تصورت ان هذا الخط على الكرة
الاصطناعية تراهُ دائرة مائلة على دائرة خط الاستواء ½٢٣° وهي
عبارة عن طريق الارض حول الشمس وسميت دائرة البروج
واذا جعلت قنديلاً تجاه نقطة ماس خط السرطان ثم ادرت
الكرة حول القنديل بحيث تبقى الشمس تجاه تلك الدائرة اذ
ترى نورهُ وهو تجاه خط الاستواء يمر من القطب الى القطب
واذا كان تجاه خط السرطان يمر نورهُ ½٢٣° الى الجهة المقابلة
من القطب الشمالي وينتصر ½٢٣° عن القطب الجنوبي ومتى
كان تجاه خط الجدي يمد نورهُ ½٢٣ الى الجهة المقابلة من

القطب الجنوبي ويقتصر ٢٣½ عن القطب الشمالي وبما ان الارض تدور هذه الدائرة مرة في كل سنة تراها نصف السنة الى شمالي خط الاستواء ونصف السنة الى جنوبه واذا كانت الشمس تجاه خط السرطان يكون صيف في شمالي خط الاستواء وشتاء في جنوبه واذا كانت تجاه خط الجدي يكون صيف في جنوب خط الاستواء وشتاء في شماليه واذا كانت تجاه خط الاستواء يعتدل الليل والنهار في كل الدنيا وذلك يحدث مرتين كل سنة اي في ٢١ او ٢٢ اذار وهو الاعتدال الربيعي والشمس صاعدة من الجنوب نحو الشمال وفي ٢١ او ٢٢ ايلول وهو الاعتدال الخريفي والشمس نازلة من الشمال الى الجنوب وهذا الدوران السنوي علة اختلاف الفصول في الاقاليم المختلفة والدوران اليومي علة تتابع الليل والنهار كما تقدم

(٩) وهذا الدوران السنوي واختلاف طول النهار والليل ووقوع الشمس ... من ... بعض اسباب اختلاف الاقاليم والاقاليم الحارة هي بين خط السرطان وخط الجدي حيث تكون الشمس عمودية على كل موضع فيها مرتين كل سنة والاقاليم المعتدلة الشمالية بين خط السرطان والدائرة الشمالية والمعتدلة الجنوبية بين خط الجدي والدائرة الجنوبية فيها لا يشتد الحر كما يشتد في الاقاليم الحارة ولا يشتد البرد فيها كما يشتد في الاقاليم القطبية والاقاليم المتجمدة او الزمهريرة هي بين الدائرة الشمالية

وقطبها وبين الدائرة القطبية وقطبها حيث تختفي من اكثرها الشمس عدة ايام او عدة اشهر كل سنة بالنسبة الى البعد عن القطب وفي القطب تظهر الشمس على الدوام ستة اشهر لا تغيب وتختفي ستة اشهر لا تشرق ولكن لكون اشعة الشمس واقعة على تلك الجهات موازية جداً تشرق الشمس منها على مساحة واسعة فلا تفعل الا قليلاً

و يتوقف النبت على نسبة تحول اي تحول الجبال والسهول وعلى جهة الرياح الغالبة التي تهب عليه وعلى ارتفاعه عن مساواة سطح البحر وعلى الانواع تتنوع انواع الحيوان واشكال النبات وكثرة اسباب المعيشة او قلتها للانسان والحيوان

الفصل الثالث

في الهواء الكروي

١١١ قد سبق في الجزء الاول من عدد ٤ وفي الجزء الثاني عدد ٢ انه عدّ من الهواء الكروي مدة تتوصل الى معرفة وجودها بواسطة الحواس التي تشعر بحركتها وبمقاومتها فعلاً وبعملها في تحركها وقد سبق ايضاً في الجزء الثاني ان الهواء الكروي ضروري للحياة الحيوانية وانه يكتنف الارض ولا سبيل لنا

للخروج منه ولا للصعود فوقه

وقد سبق ايضاً في الجزء الثاني ان الهواء مؤلف من امتزاج غازين اي النيتروجين والاكسجين وانه مختلط على سبيل العرض بالبخار المائي وبالحامض الكربونيك ونادراً فيه قليل من الحامض النيتريك واذا غلقت دفات شبابيك غرفة وتركت ثقباً صغيراً يدخل منه شعاع من الشمس ترى فيه غباراً وسعرارات انارتها الاشعة في وسط الظلام المحيط بها وبين المواد العرضية الموجودة في الهواء اكثر الانتشار للماء والحامض الكربونيك

(١١) قد تعلمت من الجزء الاستنتاجي ومن الجزء الثاني ان الماء يتحول بالحرارة بخاراً وان البخار قد يتكاثف فيصير ضباباً وان بخر الماء جارٍ على الدوام على كل درجات الحرارة والماء المتحول بخاراً لم يتلاشَ بل تغيرت هيئته فقط اي كان مائعاً فصار غازاً ولم ينقص منه شيء ودلائل وجود البخار المائي في الهواء كثيرة ووجوده ضروري للحياة ولو انتزع منه لجف كل شيء على اليابسة جفافاً مميتاً ومنه يتولد الضباب والغيوم والمطر والثلج والصقيع

(١٢) من خصائص الغازات انها تقبل الامتزاج بعضها مع بعض ولو اختلفت ورباً واذا مزجت فلا تكون مثل المائعات اي الاسفل يرسب الى الاسفل والخفيف يعوم فوق الكل بل ينفذ الثقيل في الخفيف والخفيف في الثقل وبعض الخفيف ينزل الى

الاسفل وبعض الثقيل يصعد الى الاعلى حتى يمتزج الجميع مزجاً تاماً غيران الغاز الثقيل قد يكثر في المحال التي يتولد فيها

الحامض الكربونيك وغاز الاموبيا اي هيدرات النيتروجين يتولدان من انحلال المواد النباتية ونسبة الحامض الكربونيك الى الهواء هو على الغالب اربعة اجزاء منه في كل الف جزء من الهواء ويقل في فصل البرد ويقل على اليابسة نهاراً ويزيد ليلاً

الحيوان يدفع الحامض الكربونيك في الهواء بتنفسه والنبات في حال التنفس والانحلال يدفع هذا الغاز الى الهواء ايضاً والنبات الحي يمتصه من الهواء لاجل بناء مادته ونموه بواسطة الكربون الذي فيه وهذا التبادل جارٍ على الدوام كما يعلم من الجزء الثاني عدد ١٥ فصاعداً

(١٣) في بعض المحال مواد الحامض الكربونيك كثيرة كما في المغارة في نابلس المعروفة بمغارة الكلب وفي بعض المعادن والسراديب والآبار المحفورة ونسبة تولده هناك على الدوام كثيرة ولو انقطع تولده لامتزج بالهواء بعد قليل على النسق المذكور آنفاً ويكون ثقله نوعي ١٫٥٢٤ فيبادر الظن الى انه اكثر في طبقات الهواء التي دون العليا ولكنه قد وجد على رؤوس الجبال العالية وقد وجد على جوانب جبل روزا من سويسرا على علو ١٤٠٠ قدم على نسبة تختلف بين ٤٫٥ و ٥٫٩ منه في ١٠٠٠٠ جزء من الهواء وقد وجد في بعض

جبال اميركا الجنوبية على نسبة ١٢ منه الى ١٠٠٠٠ من الهواء وذلك منسوب الى جواز بعض البراكين الخامدة من اعماقها واذا كان عشر الهواء حامض كربونيك يقتل تنفسه الحيوان سريعاً واول من ذلك عطيء اللهب و يليه وظيفة التنفس

(١٤) الامونيا موجود في الهواء مركبًا مع الحامض الكربونيك اي على هيئة امونيا كربونات او مع الحامض النيتريك عقيب نوء برقي ورعدي على هيئة امونيا نيترات وقد يكسو الحيطان وسطح الارض ونسبته الى الهواء على الغالب كنسبة واحد الى ١ واصله من فساد المواد الحيوانية وقد يكثر في وقت وقوع المطر والثلج والصقيع والضباب وربما اكتسب منه الضباب رائحة كريهة

(١٥) قد علمت من الجزء الثالث ان ضغط الهواء يقاس بالبارومتر وقد وُجد بالامتحان ان عمود الزئبق في البارومتر يهبط نحو عشر قيراط لكل ١٠٠ قدم من الارتفاع او نحو قيراط لكل ١٠٠٠ قدم وبالضرورة يكون الضغط على رؤوس الجبال العالية اقل كثيرًا مما هو على مساواة سطح البحر وبذلك ينقص درجة غليان الماء كما تعلمت من الجزء الثالث ودرجة غليان الماء على مساواة سطح البحر في ٢١٢° ف = ١٠٠° س وعلى راس جبل بلانك من سويسرا يغلي الماء على ١٨٦° ف وقد وُجد بالامتحان ان هبوط درجة الغليان درجة واحدة يعدل نحو ٥٥

قدماً من الارتفاع

(١٦) كثافة الهواء تقل كلما ارتفع عن مساواة سطح البحر وذلك ضروري من تخفيف الضغط اي الطبقات السفلى الحاملة ضغط كل ما فوقها اكثف من الطبقات العليا التي خف عنها ضغط كل ما تحتها وكثافة الهواء تقل بالتدريج حتى عند بلوغ عشرة اميال او خمسة عشر ميلاً من الارتفاع لا يصلح للتنفس بسبب لطافته وقد كابد بعض السواح عسر التنفس شديداً في ارتقاء بعض الجبال والسائح الشهير البارون فان همبولد في صعوده بعض رؤوس جبال اندس من امركا الجنوبية انفجر الدم من اذنيه وشفتيه وكثيراً ما يحدث في تلك المعالي تصفيع الاطراف وانتفاخ الاوردة وعسر التنفس وصداع شديد

الفصل الرابع

في إحماء الهواء وتبريده

(١٧) ذكرنا آنفاً اننا نشعر بوجود الهواء بحركاته لا نرى النسيم ولا نشاهد الزوبعة ولكننا نشعر بحركتهما ونستدل على وجود الهواء ايضاً حرارته لانه قابل الاحماء والتبريد كما نشعر عندما تهب عرقاً في الريح الشرقية ولما يكتنف الانسان في الريح الشمالية في اشهر الكوانين وتتضح لك قبول الهواء الاحماء والتبريد اذا

فتحت باب غرفتك في يوم من ايام البرد او خرجت منها الى الخارج في يوم سكوت وهدو بلا ريح لانك تشعر بحاسة البرد وذلك لان الهواء البارد المحيط بك يسرق الحرارة من جسدك او بالاحرى جسدك يشع الحرارة فتذهب الى الهواء البارد لاجل التعديل و بذلك تنخفض درجة حرارة جسدك وتشعر بحاسة البرد و بالعكس اذا دخلت من الخارج الى محل دافئ تشعر بحاسة الحرارة لان هواء المحل الدافئ المحيط بك يوزع من حرارته الى جسدك الذي هو دونه في درجة الحرارة او بالاحرى تذهب الى الهواء البارد الذي هو داخل ملابسك فتشعر بحاسه الحرارة والهواء غير ظاهر للنظر ان كان باردًا او حارًّا و بواسطة الترمومتر (انظر الجزء الثالث عد ٥٩) نقيس اختلافات حرارة الهواء لاتميزها الحواس واذا وقفت في الباب يوم البرد ورفعت يدك الى الاعلى تشعر بحرارة الهواء الخارج من داخل المحل واذا خفضتها الى قرب الموطئ تشعر ببرد الهواء الداخل الى المحل من الخارج

(١٨) وربما يقول قائل ان هواء البيوت والمساكن يحمى بواسطة النيران التي توقد فيها من الفحم او الحطب او الغاز او البترول يوم والقناديل والاضوية المختلفة وهذه المواد المتقدة تشع من حرارتها الى الهواء فيحمى واما الهواء الخارجي فمن اين يحمى

اجيب انما يحمى من نارٍ متقدة في جسمٍ حامٍ يشع حرارته
الى كل الجهات وذلك الجسم الحامي هو الشمس التي هي كرة
نارية حرمها يعدل احرام اكثر من ٢١٤ كرة مثل ارضنا
معاً كما ستعلم من علم الهيئة ان شاء الله وهي تحمي الهواء على الطرق
الثلاث المذكورة في الجزء الثالث عد ٧٦ اي بالاشعاع والنقل
والحمل اما الاشعاع فقصد الهواء بعض اشعة الحرارة وهي مارة
به كما تحس بذلك اذا قربتها الى النار او كما يحمى اي جسم كان
موضوعاً بقرب نارٍ واما النقل فمثل احماء قضيب حديد اذا
وُضع طرفٌ منه في النار اي الحرارة تسري من دقيقة الى دقيقة
حتى يحمى القضيب كله وقد ذُكر في الجزء الثالث ايضاً ان
بعض المواد صالحة لنقل الحرارة منها المعادن و بعضها غير صالحة
لذلك مثل الزجاج والخشب والفحم والهواء من اقل المواد
صلاحية لنقل الحرارة ولذلك لا يحمى بهذه الطريقة الّا القليل
واما الحمل فمثل ما ذُكر من جهة احماء الماء في الجزء الثالث
عد ٧٦ فصاعداً اي اذا اوقدت ناراً تحت قدرٍ تحمى دقائق
الماء السفلى وتخف وتصعد وتاتي موضعها دقائق باردة حتى يحمى
الكل وهكذا يجري الامر في احماء الهواء اي سطح الارض يصد
حرارة الشمس و يحمى بها والحرارة تنقل من سطح الارض الى
دقائق الهواء الملامسة فتخف وتصعد الى الاعلى وتاتي دقائق
باردة موضعها وهكذا يحمى الهواء على طريقة الحمل اكثر مما

تسخن على طريقتي الاشعاع والنقل

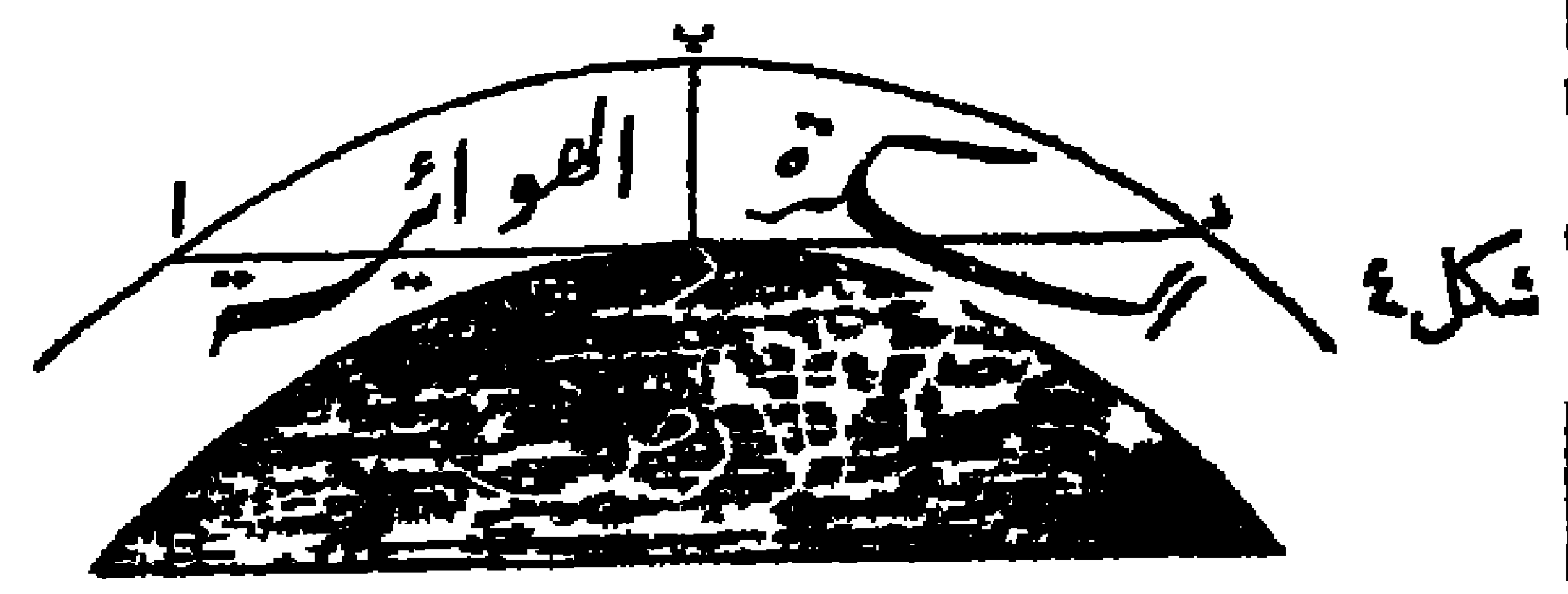
اشعة الحرارة من الشمس الواقعة على الارض لا تنفذ الى تحت سطح الارض الّا القليل اي نحو خمسة اقدام في هذا العرض اعني ان اختلافات الحرارة اليومية لا نشعر بها الى اكثر من خمسة اقدام عمقًا والاختلافات السنوية نشعر بها الى نحو ٤٠ قدمًا عمقًا واما سطح الارض فيحمى في بعض المحال مثل صحاري افريقيا واوستراليا الى ١٥٨ ° ف ولا يخفى ان هذه الحرارة العالية تسخن دقائق الهواء في مجاورة سطح الارض سريعًا فتصعد بسرعة مناسبة الى تحميها بواسطة تلك الحرارة

(١٩) وان قال قائل ان الشمس ساكبة حرارتها على الارض على الدوام واذا كانت حرارة الهواء منها فكيف يبرد احيانًا

أُجيب ضع بينك وبين النار حاجزًا فتشعر حالاً ان بعض حرارة النار انقطع عنك قيل ان اسكندر ذا القرنين صادف الفيلسوف ديوجينس في يوم برد وهو جالس يستدفئ في اشعة الشمس ووقف الملك بحيث وقع ظلهُ على الفيلسوف وحجب بينهُ وبين الشمس وقال لهُ الملك هل استطيع ان افيدك بشيء قال بلا حِذْ من بيني وبين الشمس حتى ادفأ لما احتجبت حرارة الشمس عنهُ شعر بالبرد واذا احتجب بيننا وبين النار او بيننا وبين الشمس حاجز فذلك الحاجز يقطع عنا الحرارة وفي ايام البرد

اذا كنا جالسين في الشمس ومرّت على وجهها غيمة فبالحال نشعر بالبرد وذلك لانقطاع حرارة الاشعاع فوحالما تمرّ الغيمة وينكشف وجه الشمس تعود كما كانت ومن جملة الاشياء الحاجبة حرارة الشمس عن الارض الغيوم ولا شك اذا كثرت وبقيت اياماً وتكاثفت انها تقطع الاشعاع وتضعف الفعل والحمل

(٣) الهواء الكروي نفسه يقطع جانباً من حرارة الشمس الصادرة عن الاشعاع ولولا ذلك لما فعل الاشعاع في احماء الهواء شيئاً وكلما كانت طبقات الهواء التي تمرّ بها اشعة الشمس عميقة زاد مقدار الحرارة التي يصدها ويمتصها الهواء وذلك يتضح بهذا الشكل



شكل ٤

متى كانت الشمس على خط نصف النهار اي الظهر عند ب مثلاً تقع الاشعة عمودية على الارض او متقاربة قليلاً وتنفذ في طبقات الهواء من اعلاها الى سطح الارض عمودياً ثم عند الشروق ا وعند الغروب د تقع الاشعة متوازنة وتنفذ في الهواء من ا الى ر ومن د الى ر ومن ذلك يتضح شدة الحرّ في وسط النهار وتخف الحرارة بكرًا واصيلاً لان المسافة التي تمرّ بها

الاشعة من ب الى ر قصيرة بالنسبة الى التي تمرّ بها من ا الى ر او من د الى ر وفي مدة الليل لا تحكم اشعة الشمس نصف سطح الكرة الارضية المنحرف عنها الواقع في الظل وذلك النصف لا يقبل حينئذٍ حرارة من الشمس بل يشعّ من حرارته التي اكتسبها نهارًا ويدفعها الى الفلاء البارد كما سياتي وفي مدة الصيف تقع اشعة الشمس علينا عمودية تقريبًا وفي فصل الشتاء تكون الشمس واطئة نحو الجنوب فتقع علينا اشعتها متوازنة ولذلك تتفرّق على مسافة اوسع وتضعف قوتها بالنسبة الى تفريقها والحاصل ان كل حرارتنا من الشمس وكل ما يحجب الشمس عنا يقطع عنا ايضًا حرارتها فنشعر بحاسة البرد

(٢١) وهنا للمعترض ان يعترض على ما قيل بان اشدّ حرّ النهار ليس هو وقت الظهر عندما تقع اشعة الشمس عمودية علينا تقريبًا بل بعد الظهر نحو ساعتين او ثلاث ساعات واشدّ برد الليل بعد نصف الليل واشدّ حر الصيف ليس هو في شهر حزيران عندما تكون اشعة الشمس اقرب الى العمودية فوق رؤوسنا بل في شهري تموز وآب بعدما تاخذ الشمس بميل الى الجنوب فتتوارب اشعتها واشدّ البرد ليس هو في كانون الاوّل عندما يكون الشمس في اعظم انحرافها جنوبًا واشعتها على اعظم توارّبها بل في كانون الثاني وشباط بعدما اخذت الشمس تصعد نحو الشمال وقلّ توارب اشعتها

فأُجيب انهُ اذا زاد الدخل على المصروف يجمع المال لا محالة او على قياس آخر اذا كان الماءُ الصابُّ الى حوضٍ يزيد تدريجًا والمصرف باقٍ على حال واحد تزيد كمية الماء في الحوض فبينَ الشروق والظهر الحرارة التى تكسبها الارض من الشمس تزيد بالتدريج والمصروف عنها بالاشعاع باقٍ على حالهِ ولا يصير الاشعاع من الارض يوازن الداخل اليها من الشمس حتى بعد الظهر بمدة ولذلك يكون اشد حرّ النهار بعد الظهر بمدة وهذا باعتبار نصف كرة الارض الذي يوجه نحو الشمس من الشروق الى الغروب وعنها من الغروب الى الشروق واما باعتبار كرة الارض كلها فالمكتسب من الشمس يبقى زائدًا على الاشعاع من كل الارض ولا يتوازنان حتى بعدما يبلغ الشمس اعظم ارتفاعها اي في شهر تموز وشهر آب والمصروف يزيد عن المكتسب بعدما يبلغ الشمس اعظم ميلها جنوبًا اي في شهرَي كانون وشباط فيشتد البرد في ذينك الشهرين

(٢٣) وربما يقول قائل انهُ لو كانت كل حرارتنا من الشمس لما دفئنا الا في اشعة الشمس وكلما احتجبت عنا بردنا وكان يوم الغيم يوم برد والحال انهُ في الشتاء يلطف البرد اذا كسا الغيمُ الجوَّ واشدُّ البرد في وقت الصفاء وفي الصيف يوم الغيم اشدّ حرًّا من يوم الصفاء حتى قيل ليوم الغيم وغرًا من وغرت الهاجرة رمض واشتدّ حرّها والوغرة شدّة توقد الحرّ وكان الليل

شديد البرد مثل فصل الشتاء

اجيب انهُ لولا حرب الحرارة التي تكسبها الارض من الشمس لكان كما قلت ولكن الحرارة قد تخزن في الاجسام ثم تُدفع اذا وضعت لوحاً تقرب النار يحمى حتى لا تستطيع ان تلمسهُ من شدة حرارتهِ ثم انقلهُ الى محلّ بعيد عن النار فيبرد اي الحرارة التي اكتسبها وحفظها مدة دفعها عند ما نُقل الى موضع حرارتهُ دون حرارتهِ وكل سطح الارض ترابها وحجارتها تحت اشعة الشمس تكسب حرارة وتُحمي الهواء الملامسها والهواء يحفظ حرارتهُ مدة اطول من التراب والحجارة فهي تبرد ليلاً و يبقى الهواء سخناً نوعاً والتراب الحجارة وكل سطح الارض يشع حرارتها الى الجو اذا لم يكن حاجز يمنع ذلك ومتى اكتسى الجو سحاباً يمتنع الاشعاع من الارض الى بعيد فتُحس الحرارة في الهواء ولذلك حالما يكثر الغيم نشعر بزيادة الحرارة ان كان صيفاً او شتاء ليلاً او نهاراً واذا كان الهواء كثير الرطوبة اي كثر فيهِ بخار الماء فذلك البخار يصدّ جانباً من الحرارة التي كانت فلتت الى الفضاء لولاهُ ويُحمى بهِ الهواء ولهذا السبب يشتدّ البرد في المحال القليلة البخار المائي مثل داخلية البلاد يشتد فيها الحرّ نهاراً ولقلة بخار الماء يكثر الاشعاع ليلاً فيبرد الهواء كثيراً وذلك في الاقاليم الاستوائية مثل بلاد السودان وفي الاقاليم المعتدلة مثل داخلية سوريا وبلاد فارس وعلى الشطوط البحرية يكون برد الليل قليلاً من

تلقاء البخار المائي في الهواء المانع الاشعاع من الارض الى الفضاء

واما الحرارة التي تشعها الارض بعد كسبها من الشمس فبقيت الشمس اصل حرارتنا ولو تغيّرت طروف الاشعاع والنقل والحمل كما تقدّم والهواء يحمى او يبرد حسب ملامسته محلاً من سطح الارض حارّاً او بارداً وبواسطة بخاره المائي يخزن الحرارة وينقلها ويحملها ويفرقها فيمنع حدوث زيادة الحرّ وزيادة البرد وسلطتهما .

الفصل الخامس

الرياح

(٣٣) الهواء الكروي الخالي من البخار المائي لا يسخن من حرارة اشعة الشمس الا القليل جداً ولكنه يحمى من حرارة الارض بالنقل والحمل كما تقدم وكبر حرارة الهواء تاتيه من اسفل مع انها من الشمس اصلاً كما ذكر والهواء الملامس السطح الحامي يحمى والملامس السطح البارد يبرد واختلافات حرارة الهواء تحدث رياحاً

قد علمت من الجزء الثالث ان الحرارة يمدّد المواد ويلطفها والهواء الكروي اذا حمي تتباعد دقائقه بعضها من بعض فيلطف ويخف بالنسبة الى الهواء البارد المتقاربة دقائقه بعضها الى بعض ونتيجة هذا الاختلاف في الكثافة هي ان الخفيف يصعد الى الاعلى والثقيل ينحدر الى الاسفل احمِ طرف قطعة حديد الى درجة الحمرة ثم

اخرجها من النار واقلبت فوق القسم الحامي قطع قرطاس صغارًا
او مادة اخرى خفيفة تراها تُحمَل الى الاعلى بواسطة مجرى الهواء
الصاعد عن سطح الحديد الحامي وتلك المجاري الصاعدة تقل كلما
برد الحديد وتبطل متى صار على حرارة الهواء المحيط بهِ

(٢٤) ما دام كل الهواء على كثافة واحدة يبقى ساكنًا وحالما
يختلف كثافة قسم منهُ عن كثافة قسم آخر تبتدئ فيهِ الحركة اي
الاكثف يتحرك نحو الالطف طلبًا للموازنة واذا كانت الحركة
بطيئة حدث نسيم واذا كانت سريعة حدثت زوبعة

اذا وقفتَ في باب بيتك في فصل البرد وبيدك شمعة مضيئة
فبعد ما ترفعها الى اعلى الباب يُدفَع اللهيب نحو الخارج بسبب
جريان الهواء الحامي من الداخل الى الخارج في القسم العلوي
من الباب ويُدفع اللهيب من الخارج الى الداخل في القسم السفلي
من الباب بدخول الهواء البارد منهُ حتى يملأ الخلاء الحادث من
خروج الهواء الحامي ومثل ذلك جارٍ على اوسع قياس في الطبيعة

في كثير المحال المجاورة البحر تحدث الريح البحرية نهارًا
والريح البرّية ليلاً وذلك لان البرّ كلما علت الشمس يمص اكثر
فاكثر من حرارتها ويحمى الهواء الملامس سطحهُ فيخفّ ويصعد
ويأتي هواء بارد من جهة البحر لكي يملأ الخلاء الحادث من صعود
الهواء الحامي عن سطح البرّ والماء دون البرّ في صلاحيتهِ لامتصاص
حرارة الشمس فلا يحمى الهواء الملامس سطحهُ ثم بعد الغروب يسخ

البر حرارته الى الماء و يحسرها و يبرد سريعًا و يبرد الهواء الملامس سطحه واما الماء فدون البر من جهة سرعة اشعاع حرارته فيبقى حاميًا نوعًا والهواء الملامس سطحه يبقى حاميًا فيصعد و ياتي هواء بارد من البر لكي يملأ الخلا الحادث من صعود الهواء الحامي وهذا هو المعلل عن حدوث ريح البحر نهارًا وريح البر ليلًا وكلاهما من اختلاف كثافة الهواء باختلاف حرارة السطح الذي يلامسه ولكن هذه الريح لا تمتد بعيدًا ... ولا تؤثر في السحب ولا تبعد كبيرًا عن الشطوط لجهة برًّا او بحرًا

وتشاهد مثل ذلك في السهول الواسعة في الداخلية لا سيما اذا احاطت بها جبال ... الشمس مشرقة على السهول والجبال نهارًا يحمى كل البر غير ان السهل يحمى اكثر من الجبال لوقوع اشعة الشمس عليه اقرب ... عمودية ثم لذلك ... الهواء السخن صاعدًا من السهل و ياتي هواء بارد من قمم الجبال نازلًا على جوانبها وسفوحها لكي ... فتحدث ريح باردة شديدة كثيرًا ... وتسكن نحو الشروق

(٣٥) ان الشمس تشرق عمودية على جميع الاماكن الواقعة بين خط السرطان وخط الجدي مرتين كل سنة اي مرة في ... عن خط الاستواء نحو ... ومرة عند عودها وفي نواحي خط الاستواء نحوى ... الشمس على مدار السنة والهواء هناك يحمى على الدوام و ... تصعد الى الاعلى ...

جهته ويندفع نحو القطبين في طبقات الجو العليا ويأتي هواء بارد من ناحيتي القطبين في الطبقات السفلى لكي يملأ الخلاء ولولا دوران الارض اليومي على محورها لكانت الريح شماليًا في شمالي خط الاستواء وجنوبًا في جنوبهِ على الدوام ولكن بسبب دوران الارض اليومي من الغرب الى الشرق تظهران الريح في شمالي خط الاستواء فانهُ من الشمال الشرقي وفي جنوبهِ من الجنوب الشرقي وهاتان الريحان سُمّتا الرياح التجارية لان النواتي التجار يعتمدون عليها لمشية سفنهم وهي تهبُّ من خط الاستواء و٢٨° او ٣٠° من العرض على جانبي خط الاستواء وبين هاتين الريحين اقليم سُمي اقليم الرهو وهو كثير الضباب والامطار والبروق والرعود

ثم من نحو عرض ٣٠° تصير الريح الغالبة من جهة الجنوب الغربي في العرض الشمالي ومن جهة الشمال الغربي في العرض الجنوبي كأن مجرى الهواء العلوي الجاري نحو القطبين انحدر الى سطح الارض في نحو ٣٠° من العرض ولكونهِ مكتسب حركته من الغرب بسبب دوران الارض يأتي من الجنوب الغربي ومن الشمال الغربي كما ذُكر ولهذا السبب تكون الرياح العامة في العرض المذكور من الجنوب الغربي في شمالي خط الاستواء ومن الشمال الغربي في جنوبهِ وتسمى الرياح المضادة للتجارية لجريانها بعكس تلك ومن اراد ان يتوسع في هذا الموضوع

فليراجع كتاب الظواهر الجوية للاستاذ فارس افندي نمر

(٣٦) ومن اسباب حركات الهواء وحدوث الرياح ان كانت خفيفة مثل نسيم الصبا او شديدة عاصفة وجود البخار المائي في الهواء لان هذا البخار اخف من الهواء والهواء الممتزج به اخف من الهواء الخالي منه وكلما زادت كمية البخار المائي في الهواء خف واذا كثر تولد البخار في محل ما هناك يصعد الهواء الى الطبقات العليا و ياتي عوضاً عنه هواء من كل الجهات ليملأ الخلاء واذا جرى ذلك بسرعة تحدث انواء وعواصف شديدة وهذا من جملة الاسباب الموضعية التي تحدث اختلافاً في الرياح

(٣٦) الرياح الموسمية او المواسم هي رياح تهب من البحر نحو البر في فصل الصيف ومن البر نحو البحر في فصل الشتاء ومن اشهر هذه الرياح ما تهب من الجنوب الغربي بين شهر نيسان وشهر تشرين الاول في بحر الهندي جنوب جزيرة العرب وبحر بنكالا وبحر الصين من ٣° عرض جنوبي الى قارة آسيا ثم من تشرين الاول الى نيسان تهب الريح من الشمال الشرقي نحو البحر وما دامت الريح من الجنوب الغربي في شمالي خط الاستواء تهب ريح من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي بين عرض جنوبي ٣° و ١° ومتى هبت في شمالي خط الاستواء من الشمال الشرقي تهب في النسيم الجنوبي المذكور من الشمال الغربي وحد هذه الرياح الموسمية الغربي هو شرقي قارة افريقيا وحدها

الشرقي نحو ١٢° من الطول الشرقي وهي اشدّ من الرياح التجارية وقد تبلغ درجة الزوبعة احياناً وتمدّ على كل بلاد هندستان الى حال هاليا وتسوق السحب الحاملة بخار الماء والضباب حتى تسكب ماءها على الارض اليابسة الظمآنة فتحييها بعد موتها

(٣٨) الزوبعة او الاعصار الزوابع والاعاصير هي رياح دائرة تحدث في الهند العربية وبحارها والبحر الهندي والبحر الصيني وما يليها وقطرها يختلف بين ٥ ميلاً و ٥٠٠ ميل وفي مركزها هدو ومركز الحركة الدوارة مارّ على سطح الارض الى جهة معيّنة على سرعة تختلف بين ميلين و ٤ ميلاً في الساعة اما حركة الهواء في دائرها فقد تبلغ ٦ ميلاً في الساعة والحركة الدوارة في نصف الكرة الشمالي متقهقرة اي عكس حركة عقارب الساعة وفي النصف الجنوبي مستقيمة اي الى الجهة التي توافق حركة عقارب الساعة وفي البحر الهندي تبدئ في الشمال الشرقي وتسير نحو الجنوب الغربي اي من نواحي سمطرة ويانا الى نواحي جزيرة بوربون واكثر حدوثها بين كانون الاول ونيسان اما في البحر الصيني فتحدث بين حزيران وتشرين الثاني وهذه الرياح الدوارة في مرورها على الصحاري الرملية والوادي ترفع الغبار والرمال وتحملها مسافات بعيدة وفي البحر ترفع الماء حتى يلاقي الضباب المنحدر من السحب فيظهر كأنه عموداً وصل بين الارض والسماء وقد يكون مستقيماً وقد يكون ملتوياً فسمي عند

العامّة سيما وقد بلغ علو العمود ما بين ٥٠ او ٢٠٠ قدم وقطره نحو ٠٠٣ قدم وهو غالبًا مخروطي الشكل او بالاحرى كانه مؤلف من مخروطين قاعدة احدهما على الارض وقاعدة الآخر في السحاب وراساهما يلتقيان في الوسط بين الارض والسماء مثل ساعة رملية

(٣٩) البُران — يحدث في روسيا وسيبيريا ريح دوارة سُميت البُران وعدّوها نوعين النوع الواحد ياتي من الاعلى الى الاسفل والنوع الثاني يصعد من الاسفل نحو الاعلى وفي النوع الاول يرافق الريح ثلج وفي الثاني تجرف الريح الثلج عن سطح الارض وتحمله اي تصعد وتمشي على كل ما اصابته هذه الرياح من شدة انخفاض الحرارة الذي يرافقها ومن شدة البرد الحادث يموت كثير من الحيوان البري والمواشي ذكرانه في سنة ١٨٢٧ و١٨٢٨ خسرت قبيلة على شطوط نهر ولكا بسبب البُران ٢٨٠٥٠ راس خيل و ٠٠٠ ... الجمل و ١٠٤٥٠ راس من رؤوس الغنم ١٣٠٠١٠ راس

ويحدث ما يشبه هذه الريح في سهول سوريا احيانًا في ايام الشتاء وقد عدة سنين صعدت ريح من هذا النوع من نواحي غور الحولة ومرّت على مرج عيون وامالت عدة اشخاص وحملة من المواشي

الفصل السادس

بخار الماء في الهواء التبخر والتكاثف

(٣٩) الماء اينما وُجد يتحول على الدوام بخارًا على كل درجة من الحرارة غير ان تلك الاحالة اسرع اذا ارتفعت درجة حرارة الهواء ولذلك لا يخلو الهواء من بخار الماء ويتضح لك ذلك اذا لاحظت كوبة ماء مثلج فانك ترى خارجها يكتسي غشاء وذلك الغشاء عن قريب يتحول نقط ماء وتجري الى الاسفل من خارج الكوبة وفي ايام البرد اذا كانت شبابيك الزجاج مغلقة واجتمع الناس في المحل ترى الندى على زجاج الشبابيك من الداخل كما رايته على كوبة الماء البارد وذلك من احالة بخار الماء الموجود في الهواء ماء بملامسته سطحًا باردًا وقد تعلمت من الحرء الاستنتاجي ان بخار الماء غاز شفاف غير منظور وانه عند ملامسته الهواء البارد او سطحًا باردًا يتكاثف ويصير صابًا منظورًا او ندى او سحابًا او مطرًا وقد نعلم في الحرء الاستنتاجي ايضًا ان كل حيوان يدفع الى الهواء بخار الماء بتنفسه وفي ايام الحرّ لا ترى البخار المائي الخارج من صدرك مع كل تصويب نفسك ولكن اذا خرجت الى الخارج في صباح بارد ترى هذا البخار مثل دخان يخرج من فمك واذا نفخته على سطح لوح زجاج بارد يجتمع عليه

ويكون نقط ماء واذا عطيت فمك بمنديل ترى المنديل عن قريب بلّ من البخار المائي الخارج من صدرك المتكاثف بالبرد والمجتمع على المنديل

(٣) الهواء الحارّ يحمل كميّة وافرة من بخار الماء واذا برد تقلّ قدرته على حمل البخار فيتكاثف بعضه والهواء يبرد بملامسته سطحًا باردًا او هواء باردًا او بالاشعاع والدرجة من الحرارة التي عليها يصبح الهواء بخارة سُميت درجه الاشباع ودرجة الندى ولما كان بخار الماء اخفّ من الهواء على نسبة ٦٢٥° الى ١°
يصعد بفعل قوّتين وهما حرارة التي تزيده مرونةً وضغط الهواء المقاوم تلك المرونة وطبقات الهواء العالية اخف من طبقاته السفلى فتحمل البخار ولو كانت اقل حرارة من السفلى ويفرق البخار في تلك الطبقات حتى يستطيع من تعوّد على ملاحظة هذه الامور ان يميّز في يوم صافٍ خالٍ من الغيم بين الجوّ الكثير البخار والجوّ القليل البخار وذلك ان الخالي من البخار ازرق غامق والكثير البخار يكتسب شيئًا من البياض او لون الصابون وبعض زرقته

(٤) احالة الماء بخارًا من البحر والبحيرات والانهر والارض الرطبة هي على اعظمها في ايام الحرّ تحت فعل الشمس ولكنه جارٍ على الدوام وكمية البخار في الهواء هي على ادناها قبل الشروق قليلاً وعلى اعظمها في حرّ النهار مع ان الحواس تشعر

بالجفاف نهاراً متى كان البخر على اعظمهِ وذلك من تلطيف البخار بالحرارة فيحمل الهواء منهُ اكثر حتى لا تشعر بهِ الحواس وعرق الجسد لا يجفّ حينئذٍ فنشعر بزيادة الحرّ لان احالة الماء بخاراً يمصّ الحرارة كما عرفت فتخفّض بها درجة الحرارة والثياب المبلولة لا تنشف في الهواء المشبع بخاراً وبناء على امتصاص الحرارة بالتبخر نرشّ اراضي بيوتنا وشوارعنا ماء حتى تخفّض درجة الحرارة باحالتهِ بخاراً وذلك حسب القاعدة التي نعلمها في الجزء الاستفتاحي اي انهُ في احالة مادة من اكثف الى الطف تختفي الحرارة ومن احالة مادة من الطف الى اكثف تظهر الحرارة

(٤٣) واما مما تقدّم انهُ موجود على الدوام في الهواء كمية وافرة من البخار المائي وان كان قليلاً بالنسبة الى كل جرم النتروجين والاكسجين المكوّن الهواء وهذا البخار صاعد عن سطح مائي والماء المتبخر نعود ماء على هيئة الندى والضباب والمطر وقد حُسب مقدار التبخر السنوي في الاقاليم المعتدلة فكان بين ٣٦ و ٤٧ قيراطاً وفي الاقاليم الاستوائية بين ٩٧ قيراطاً و اقيراط ولو استمرّ على ذلك بدون عوض لجفّ كل الماء على سطح الارض في تمادي السنين او بالاحرى يتحوّل من الحالة المائية الى الحالة الغازية ولكنهُ نعود ماء بانخفاض درجة حرارة الهواء كما ذكر وقد حسب بعضهم ان الهواء على درجة الجليد الذ ثب اي ٣٢° ف او صفر س يحمل ١/١٢ من وزنهِ بخاراً وعلى

٥٩ ف يحمل ٨/١ من وزنهِ بخارًا وعلى ٨٦ يحمل ٤/١ من وزنهِ وعلى ١١٢ يحمل ٢/١ من وزنهِ وعلى ١٤ يحمل ١/١ وزنهِ بخارًا

الفصل السابع

في الندى والضباب والسحاب

(٣٢) سقوط الندى في ليلةٍ صافية وتجمع الضباب في الاودية وعلى الانهار والبحيرات في الصباح وتجمع الغيوم وانحلالها وذهابها وتلاشيها في الهواء هي امثلة لتكاثف البخار المائي الموجود في الهواء على الدوام

اما الندى فيجتمع على الاعشاب واوراق الشجر اولاً لانها تشعُّ بالسرعة الحرارة التي اكتسبتها نهارًا فتبرد وتبرّد الهواء الملامسها حتى لا تستطيع ان يحمل كل بخارهِ فيجتمع عليها على هيئة نقط الندى ومما ان بعض الاجسام تشعُّ الحرارة بسرعةٍ والبعض يبطؤُ فتلك تُبَلّ بالندى وهذه تبقى جافة كما نرى ان التراب والحصى في الطرقات والماشي حافيه والاعشاب والاوراق مبللة بالندى ودرجة الحرارة التي عندها يبتدئ الهواء يسلم بخارهُ تسمى درجة الندى كما تقدَّم في الفصل السابق وتلك الدرجة عالية اذا كان بخار الهواء كثيرًا وواطئة اذ كان قليلاً ولنفرض ان حرارة الهواء ٧٠ وانهُ مشبع بخارًا اي حامل منهُ كل ما

تستطيع ان يحمله على تلك الدرجة من الحرارة ثم لنعرض ان درجة حرارة الهواء الملامس سطح الارض انحطت درجتين فالامر واضح مما نعلم انهُ على ٦٨° لايستطيع ان يحمل من البخار ما حملهُ على ٧٠° والذي لا يستطيع حملهُ يضعهُ على السطوح التي يلمسها فتكون ٦٨° درجة الندى وان لم تكن مشبعاً يقتضي ان تنحط درجة الحرارة اكثر حتى تنتهي الى درجة عليها لا يستطيع الهواء ان يحمل كل بخارهِ فتكون درجة الندى اوطأ مما ذُكر اي كلما زادت كمية البخار في الهواء علت درجة الندى والعكس بالعكس

(٣٤) كل ما يمنع اشعاع الحرارة من سطح الارض وما عليهِ يعوق الندى او يمنعهُ تماماً مثال ذلك اكتساء الجو غيماً فانهُ يمنع الاشعاع ويحبس الحرارة في الهواء ويعوق تبريد سطح الارض وما عليهِ وتبريد الهواء ايضاً فيعوق تكاثف بخارهِ وبذلك نعلل عن كثرة الندى في ليلة صافية وعدمهِ في ليلة مغيمة وكذلك مجاري الهواء تمنع التبريد الموضعي اي متى برد قسم يحمل ويأتي قسم آخر موضعهُ قبل ما يمكن من وضع بخارهِ وتبدل الهواء يجعل تبخر ما تجمع من الندى فلا يظهر وبما تقدم نعلل عن كثرة الندى في الليالي الصافية الساكنة وقلتهِ او عدمهِ في ليالٍ معيمة او شديدة الريح

(٣٥) اما الضباب فغيم مكوَّن على سطح الارض والغيم ضباب

مكوّن في طبقات الجوّ العالية والضباب يتكوّن بالاكثر في الاودية الرطبة وعلى مجاري الانهار وسطوح البحيرات والبرك وذلك لانهُ بعد الغروب يبرد البرّ ويبرد الهواء الملامسة ثم متى لامس هذا الهواء المبرّد الهواء على سطح الماء المشبع بخارًا يتكاثف البخار ويتولد الضباب فوق الماء وهكذا في الاودية الرطبة

ويتولد الضباب ايضًا اذا سيقت ريح سخنة حاملة بخارًا الى رأس جبل حيث يلاقي الهواء البارد وبالحال يلزم الهواء المبرّد ان يضع بخارهُ فيتجمع على هيئة ضباب او سحاب واذا اشرقت عليهِ الشمس وسخن الهواء ايضًا تبدد الضباب لانهُ يتلطف بحرارة الشمس والهواء تزيد بالحرارة قوتهُ على حمل البخار المائي كما عرفت مما تقدم

ان في الاوقيانس الاتلانتيكي مجرى ماء درجة حرارتهِ اعلى من حرارة سائر البحر سمّي بمجرى الخليج وهو جارٍ من خليج مكسيكو نحو الشمال الشرقي والهواء فوقهُ مشبع ببخار الماء وعندما ينتهي هذا المجرى الى نحو ٤٠° من العرض الشمالي ينفرش على مساحة واسعة وينحسر حاسًا من حرارتهِ بحاذة ويلاقيهِ مجرى بارد آتيًا من الشمال فيبرد الماء ويبرد الهواء فوقهُ حتى لا يستطيع ان يحمل كل بخاره فيتكاثف ويتكوّن ضباب كثيف ولذلك يكون الضباب متسلطًا دائمًا في تلك النواحي ويعرف بضباب نيوفوندلاند ولا يسعنا هذا المختصر ان نزيد في شرح كيفية تكوّنها

(٢٦) اما السحب فمجتمعات بخار متكاثف اي صبابة تولد في طبقات الهواء العالية وكثيراً ما نرى توليد السحب وامتدادها ثم تلاشيها . تظهر اولاً قطعة صبابة صغيرة بيضاء تنمو وتتولد اخرى مثلها بجوارها ثم تتصل بعضها ببعض حتى تكسو كل الجو او اكثره ثم تذوب وتزول مثل ما تكونت بسرعة في مدة وجيزة وعلة هذه الظواهر هي ان مجاري الهواء تسوق الهواء الحامل بخاراً الى طبقات الجو العالية فيبرد وبالضرورة يصير بخاره وهو يجتمع على هيئة غيوم وعندما تتكاثف تلك الغيوم قليلاً حتى تصير اثقل من الهواء المحيط بها تهبط الى طبقات الجو السفلى وهناك تصادف هواء حاراً او حرارة مشعة عن سطح الارض فيتلطف ويجف ويعود بخاراً غير منظور كما كان

اذا راقبت رؤوس جبال لبنان من سهل البقاع او من اي محل كان في الداخلية في فصل الصيف ترى رؤوسها مكسية غيوماً اكثر النهار ولا تتقدم تلك الغيوم عن رؤوس الجبال نحو الداخلية مع ان الرياح هابة الى نحوها وذلك لان الهواء المساق من نحو البحر الحامل بخاراً يصير بخاره غيماً عندما يصادف الهواء البارد على رؤوس الجبال وتلك الغيوم تحاول النزول على جانب الجبل الشرقي ولكن حالما تفوت رؤوس الجبال تصادف الهواء الحار الصاعد من السهول في الداخلية وتتلاشى بحرارتها فترى الغيوم سكوناً وتتولد على الدوام من الاعلى وتتلاشى وتزول على

الدوام من الاسفل

(٢٧) قد انقسمت الغيوم الى اربعة انواع

الاوّل السيرّوس او الكِرّوس وهو ما تكوّن من السحب في طبقات الجوّ العالية وتارة على هيئة عهن وتارة على هيئة اذناب بيض وتارة على هيئة ريش وحركتهُ دالة على جهة هبوب الريح في تلك الطبقات وقد تكون عكس ما هي على سطح الارض وعند الوقتي ان هذا النوع من الغيم يدل على حدوث رياح شديدة

الثاني الكوّم او العرّم او الاكادس وهي مثل القطن المندوف المجمع بعضهُ فوق بعض وهو يتكوّن في طبقات الهواء الوسطى والسفلى وعلى الغالب تدل على صحو وكثيرًا ما تجمع على رؤوس الجبال وتنحدر على جوانبها وتتلاشى حالما تلاقي الهواء الحارّ في الطبقات السفلى والوانها تختلف حسب جهة وقوع النور عليها تارة تكون على اللون الذهبي واخرى على اللون النحاسي وتارة على اللون الفضي واخرى تسود اذا تكاثفت وقد تكثر فيها المادة الكهربائية الظاهرة لمعان البروق

الثالث الصفائح او الغيم المصفح وهو ما مدّ على شكل صفائح افقية قرب سطح الارض وكثيرًا ما يكسو كل الجوّ

الرابع اليمس وهو من النوع الثابت اذا هبط الى سطح الارض وسكب مطرًا ورذاذًا ويتلاشى حالما يمطر وقد تختلط هذه الانواع فيصير الغيم مركبًا من الكوّم والاذناب والصفائح واليمس

اما من جهة ارتفاع الغيوم فوق سطح الارض فهي بين المدارين اعلى مما هي في الاقاليم المعتدلة واعلى في فصل الحرّ مما هي في فصل البرد والاذناب اي النوع الاول (الكِرّوس) قد تبلغ ما بين ثلاثة وخمسة اميال ارتفاعاً ويزعم انها قطع بخار متجلدة اي قطع ثلج عائمة في طبقات الجوّ العليا

الفصل الثامن

في المطر والثلج والبَرَد

(٣٨) قد تبعنا البخار المائي الصاعد من البحر والبحيرات والانهار ومن كل سطح الارض الرطبة من اول صعوده الى تجمعه وتكاثفه على هيئة الضباب والغيم والسحب ورأينا ان تلك صورة ثلاث ننظرها بخاراً غير منظور كما سبق واخرى يسقط الى الارض على هيئة المطر والثلج والبَرَد وكيفية ذلك مثل كيفية تجمع نقط الماء على خارج كوبة ماء بارد يعني ان الهواء يبرد فتقل استطاعته على حمل البخار فيجمعه على هيئة ضباب وينقط الضباب الدقاق يجتمع ويكون نقط المطر فيسقط الى الارض لكونها اثقل من الهواء المكروي

قد يكون مطر في على الجوّ ولا يجد السقوط ولا ينتهي الى سطح الارض وذلك لان المطر يصير بخاراً ايضاً عندما ينتهي الى طبقات الهواء التي تحته والتي هي دون درجة الاشباع من

جهة حمل البخار فتصغر بذلك نقط المطر في سقوطها او تتلاشى تماماً كما قلنا عن ان الواقع على الغالب بالعكس اي نقط المطر تزيد حجماً باضافة بخار الهواء في سقوطها لانها تبرّد الهواء في جوارها لكونها على درجة واطئة من الحرارة بسبب سقوطها من علوٍ حيث الحرارة قليلة

(٣٩) اكثر البخار المائي يصعد من البحر ولولا الرياح لعاد الى البحر في سقوطهِ عندما يتحوّل البخار ماء في طبقات الجوّ العليا قال بديع الزمان همة الله المعروف بالبديع الاصطرلابي

اهدي لمجلسك الشريف وانما اهدي لهُ ما حزتُ من نعمائهِ

كالبحر يمطرهُ السحابُ وما لهُ منٌّ عليهِ لانهُ من مائهِ

ولكن الرياح المختلفة تحمل ذلك البخار الى اماكن بعيدة فيسكب مطراً على اليابسة فيحيي الارض بعد موتها عن ان كمية المطر تختلف باختلاف الاماكن ونسبتها الى الجبال والسهول والبحر اعني ان بعض الاماكن كثيرة المطر وبعضها يقل فيها المطر وبعضها لا يقع فيها مطر الا نادراً

ان الرياح الآتية من الغرب في البحر المحيط تسوق الابخرة المائية الى رؤوس الجبال الصخرية في البلاد المتحدة وتقع امطاراً غزيرة على سطوح تلك الجبال الغربية وعلى الاماكن الواقعة بينها والبحر وبذلك ينزع البخار المائي من الهواء قبل جوازهِ رؤوس الجبال وبذلك لا يقع مطر في اقسام واسعة على السطوح

الشرقية من تلك الجبال

الرياح الهابة من بحر الهند تسوق البخار الى رؤوس جبال هماليا وهناك تقع امطار غزيرة حتى ينزع كل البخار من الهواء قبل جوازه قمم تلك الجبال ولذلك ترى في اواسط اسيا صحاري وسيعة لا يقع فيها المطر اصلاً اما بلاد مصر فلخلوها من الجبال ليس فيها ما يقهر الهواء الحامل البخار على الصعود الى الطبقات العليا حتى يبرد فيضع بخاره ولذلك يكون وقوع المطر في تلك البلاد نادرًا وقس على ذلك بلاد الصحراء الشاسعة قسماً وسيعاً من شمالي افريقيا

اما الجهات الغربية من اسكوسيا وارلاندا فيأتيها الهواء المشبع بخارًا من بيار الخليج الذي سبقت الاشارة اليه وهناك يصادف هواء باردًا آتيًا من جهة الشمال فيكاثف به البخار ويسقط على هيئة المطر او الثلج ولذلك ترى المطر كثيرًا جدًا في تلك الجهات حتى يغلب الصحو اي ايام المطر في مدار السنة اكثر عددًا من ايام الصحو

(٤) في فصل البرد وفي الاقاليم الباردة يسقط بخار الماء المكاثف احيانًا على هيئة غير هيئة المطر اي على هيئة الثلج

قد ذكرنا انًا ان للماء ثلاث هيئات وهي هيئة البخار وهيئة المائع وهيئة الجامد اي الثلج او الجليد اما الجليد فهو الماء المسور بنقصان درجة حرارته ويكون على سطوح الماء في فصل البرد

وقد ذُكر في الجزء الثالث ان الماء اذا انحصت درجة حرارته

دون ٣٢° او صفر من محمد اي يتحوّل من المائع الى الجامد

المبلور كذلك البخار المائي في طبقات الجو العليا حيث تنحصر

درجة الحرارة كثيرًا نادرًا وهو مادة مايجمع على هيئة سقط مطر

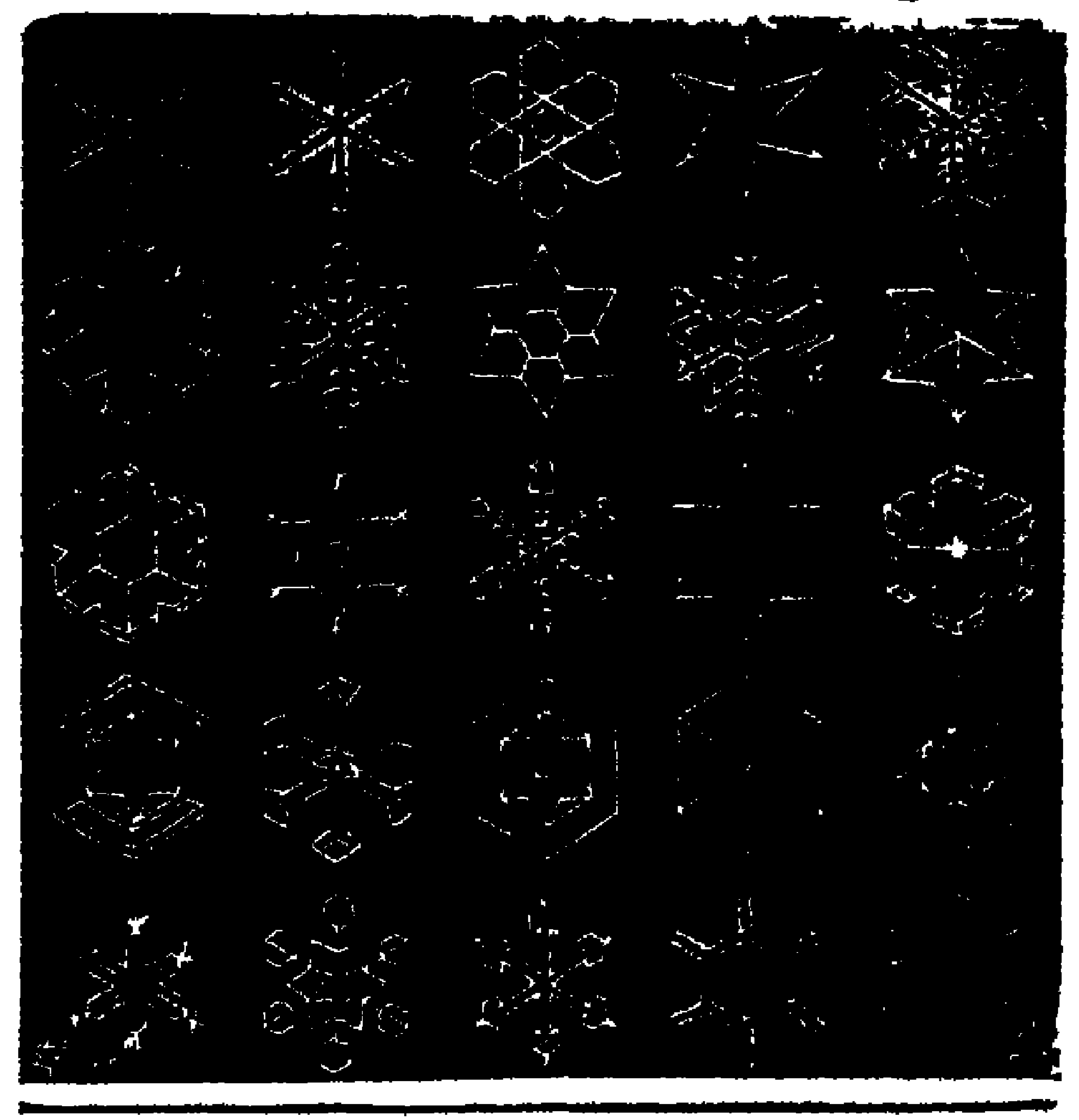
او صفائح ومتى جمد برد بعضه او تحى حتى يصير اثقل من الهواء

الكروي بالضرورة سقط الى سطح الارض الحادثة كما علمت

... ... مكورات مما هي بخار محمد

على هيئة ثلج

شكل ٥



(٤١) الثلج اذاً بخار متبلور وتظهر هيئتهُ المتبلورة تحت المكروسكوب وقد فحص القبطان سكورسبي بلورات الثلج في جهة القطب الشمالي وصوّر منها ٩٦ شكلاً بعضها مرسومة في الشكل الخامس

وقسمها الى ثلاث هيئات اصليّة وهي الصفيحة والابرية والهرمية وسائر الهيئات مؤلفة من تركيب هذه الهيئات الثلاث الاصلية بعضها مع بعض

(٤٢) اما البَرَد فهو قطع جليد تكوّنت في طبقات الهواء العليا بسرعة انخفاض درجة الحرارة وزعم بعضهم ان المادة الكهربائيّة لها يد في ذلك وهو لا يقع في الاقاليم الباردة ويقع نادراً على الشطوط البحرية في الاقاليم الاستوائية وهو على هيئات متنوعة وعلى مقادير مختلفة بين قدر حبة فولة اعتيادية وما يكفي لقتل الحيوان اذا اصابهُ وذُكِر وقوع برد قتل كثيراً من الوحوش والطيور وربما يولد من تجمُّد عدة حبات بَرَد صغار حجرٌ واحد كبيرٌ

يتضح مما تقدم من جهة احالة الماء الارضي بخاراً وسقوطهِ على هيئة الضباب والندى والمطر والثلج والبَرَد ان بين الارض من اسفل والكرة الهوائية من فوق جريان ماء وان ذلك ضروري لحياة النبات والحيوان لانهُ يغسل الهواء ويزيل منهُ مواد كثيرة مضرّة ويرطب الارض حتى تنبت فيها انواع النبات وتسقي

الينابيع والجداول والانهار التي بدونها لم تصلح الارض مسكنًا للبشر فسبحان من خلق كل شيء حسنًا •

الفصل التاسع

جريان الماء على اليابسة

(٤٢) تبخر الماء من سطوح البحار والبحيرات والانهار والارض الرطبة جارٍ على الدوام واحالة البخار الهوائي ماء واسكابهُ على الارض جارٍ على الدوام ولم يظهر نقصان في المياه الارضية اي البحر والبحيرات والانهار باقية على ما هي ويظهر من ذلك ان البخر والانسكاب متوازنان وان زاد احدهما في سنة ينقص في اخرى او زاد احدهما في موضع ينقص في آخر فتحفظ الموازنة بينهما جملةً

والامر ظاهر ان الماء الساقط الى الارض على هيئة المطر والثلج والبَرَد لا يعود في الحال بخارًا والاوحال التي تنتج من الامطار في الطرق والسكك تجف حالما ينقطع المطر واذا طال تبقى مساحات وسيعة من الارض السهلة مغمورة بالماء وبعضهُ يزول بالبخر ولكن اكثرهُ يختفي عن النظر بنفوذهِ في الارض اما ماء المطر الساقط على سطح الاوقيانوس والابحار وهو الجانب الاعظم من كل المطر الحال على الارض فبالحال يمتزج مع الماء المالح ويعوّض عن بعض خسارة الابخار بالبخر ولكنهُ لا يكفي للتعويض

عن كل التبحر الجاري على كل سطح البحار على الدوام واذا تتبعت الجداول والسيول الجارية في الحقول والسكك بعد حلول المطر تراها تجمع في وادٍ او ساقيةٍ ومن ثم تصب في نهيرٍ والنهيرات تصب في نهرٍ والنهر اذا تتبعته تجده ينتهي الى بحيرةٍ او بحر واما اعتبرت جملة تلك الانهار الحاملة المياه الى البحر في كل اقطار الدنيا في كل الجبال والتلول والسهول تراها عظيمة المقدار جدًّا وهي تعوّض عن خسارة الابحر بالتبخر اي تردّ اليها الماء الذي صعد عنها على هيئة البخار

(٤٤) ماء المطر الساقط على الاراضي المحروثة والمزروعة يخرق فيها بالتدريج ولكنه لا يخرق الى عمقٍ بل يبقى في التربة المنسحقة التي فيها كلها اسفنجة كبيرة ثم تمص انواع النبات والشجر بعضه ويذهب البعض الآخر بالتبخر من سطح الارض واذا سقط مقدار من المطر بحيث يكون معدل عمقهِ على كل سطح البلاد ٣٦ [illegible] ٣ [illegible]

اما ماء المطر الساقط على الرمال او على ارض محصاةٍ فيتعدفها حتى يبلغ صخرًا او صلصالًا (دلغانًا) اما الصخور فلا تخرقها المياه وهي صحيحة ولكنها على الغالب كثيرة الحنول والشقوق تنفذ فيها المياه. اما الصلصال (الدلغان) فيمنع نفوذ الماء تمامًا اذا كان صرفًا و نصدّه و تعوقه اذا كان مختلطًا بانواع اخرى من التراب والحجر الرملي الكثير المسام يشرب الماء مثل الاسفنج

(٤٥) المياهُ العزيرة الجارية عن جوانب الجبال والاراضي المائله سطوحها تخرق في حلول الصخور وشقوقها وبجريانها في تلك الحلول والشقوق توسعها ولا سيما اذا كانت الصخور كلسيّة والماء حاملاً حامضاً من الحامض الكربونيك وبعد وقوع الامطار الغزيرة تترطب الصخور في اعمق ثقوب المعادن والماء يجري تحت سطح الارض في الاعماق اطاعةً لقواعد الحادثة كما يجري على سطح الارض اطاعة لتلك القواعد وكما تجمع المياه في كل منخفضٍ وبركةٍ ومستنقع على سطح الارض هكذا تجمع تحت سطحها في احواض ومغائر وكهوف وبُرَك وسيول جارية اطاعة لقواعد الحادثة

وان سئل كم من العمق يمكن للماء ان يخرق اليهِ يجيب ان الحرارة تزيد كلما تعمقنا تحت سطح الارض كما عرفت ولا بد من بلوغ درجة الماء الغالي وذلك عند نحو ٩ قدم عمقاً او ما دون الميل ولا يخرق الماء الى عمق من ذلك لانهُ يتحول بالحرارة بخاراً فيصعد وفي الحالة هذه لا تخسر قطرة واحدة من الماء بل الكل يحصر في سطح الارض او بقربهِ بالحرارة الداخلية وبالبحر وبالتكاثف وعوضاً عن تقليل مياه البحار بالبحر الدائم نراها كما كانت مذ الابتداء غير ان بعض البحار ربما تزيد وبعض او تخف باسباب موضعية وبعض الشطوط البحرية تغطس حتى يغمرها الماء والبعض يرتفع حتى تظهر اليابسة حيث كان بحرٌ

قبل وذلك من اسباب متعلقة بحال جوف الارض كما ستقف عليه عندما ننتهي الى درس علم الجيولوجيا اي علم طبقات الصخور

(٤٦) بعض الماء الجارق تحت سطح الارض يعود الى سطحها في العيون والينابيع وسوف نذكر كيفية ذلك في الفصل التالي هذا ان شاء الله ومياه الينابيع تسقي الجداول والنهيرات وتلك تصب في الانهار وهي تجري الى البحار

مما تقدم نستطيع ان نجيب سؤال من سأل ماذا يصير في المطر الساقط على الارض اي نجيب بان اكثره يخرق في التراب وحلول الصخور وشقوقها ثم يصعد الى السطح ايضاً في العيون والينابيع وما لا يتبخر منه يجري الى البحر الذي صعد منه بالتبخر والمياه جارية مجريين احدهما على سطح الارض ظاهر والثاني تحت سطح الارض خفي عن النظر

الفصل العاشر

في الينابيع

(٤٧) ذكر في الفصل السابق ان ماء المطر الساقط على اليابسة ينفذ في الاتربة الرملية ويخرقها وهي بمنزلة كأنها اسفنجة

كسرة وذلك لانها كثيرة المسام اي دقائقها ليست ملصومة بعضها

ببعض بل بينها فسحات يدخلها الماء خلاف الصلصال (الدلغان)

الذي لا يخرقه الماء لكون دقائقه ملتصقة ملصومة حتى لا تسع

شيئًا من الماء بينها واذا انتهى ماء المطر الخارق في الارض الى

صفيحة من الصلصال (الدلغان) او الى صخر صلد خال من الشقوق

والحلول تصدّ عن النفوذ الى الاسفل او الى الاعلى اذا كان جاريًا

تحت سطح الارض ولا بدّ له من باب آخر يسود نازلًا او

صاعدًا واذا حفرت حفرًا في التراب السفلي ما ترى الماء يجري

من جوانب الحفر حتى يملأ واذا فرغته يمتلئ ايضًا بعد قليل

وذلك دليل على جريان [illegible] في التراب حتى يلاقي منفذًا .

وكثيرًا ما ترى قطعًا من الارض خضراء رطبة وكل ما حولها

يابس محروق مستمد من [illegible] ويبسة ولا مرضاة ان ماء تلك

المحل [illegible] ليس من [illegible] وكل من اقوال لما انحصرت

[illegible] في [illegible] تبعيد [illegible] هو من سود الماء الجاري تحت

سطح الارض المحصور من [illegible] الصخور او من صفائح الارض

التي لا تستطيع ان يخرق فيها وجريانه طاعة للجاذبية حتى يجد

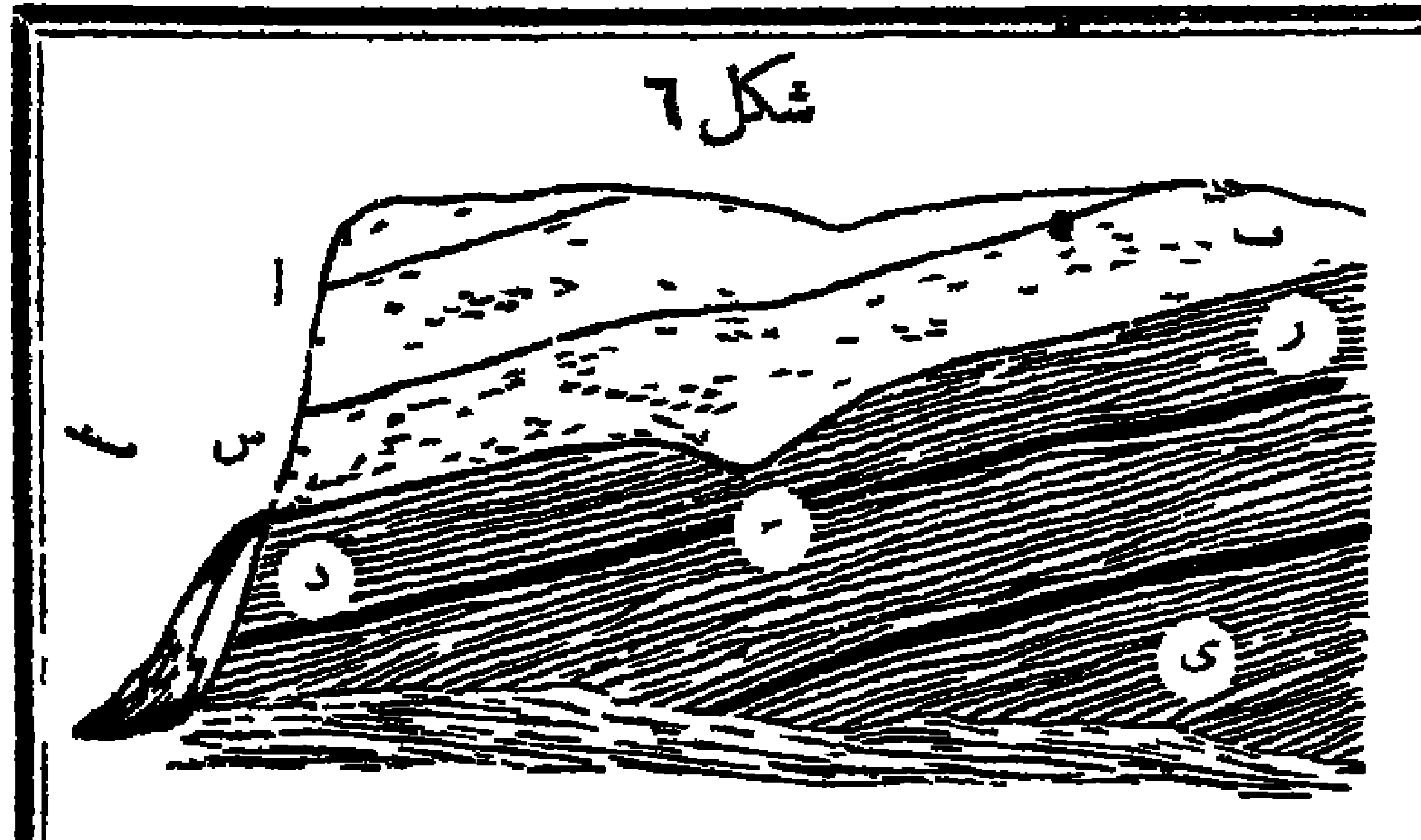
منفذًا في مواضع منسرة لها وذلك الماء الصاعد الى سطح الارض

يسمى عينًا او ينبوعًا او نبوعًا

١١ : ١ [illegible] (شكل ٦) صفائح

صخور ورمل ويمكن [illegible] صخور [illegible] يسود الماء فيها

شكل ٦



والامر ظاهر ان ماء المطر الساقط على اب يجري حتى ينتهي الى س ب واذ لا يستطيع ان ينفذ ي ر د يستقر في منخفضات كما عند ع مثلاً واذا امتلأت تلك النقرة يفيض الماء ويجري الطاعة الحادية على السطح المائل رد حتى ينفذ من وجه الصخر عند د

ولزيادة الايضاح لنفرض ان الصخور والاتربة منضّدة بعضها فوق بعض كما في شكل ٧ على هيئة صفائح كما عند ا و ب وتكون ا صفيحة صلصال (دلغان) و ب رملاً او اتربة او صخوراً

شكل ٧



فالثانية تنفذ الماء فيها فان ماء المطر الحال على سطح الارض يجري حتى ينتهي الى الصفيحة ا وهي صادّة عن النفوذ الى الاسفل فيجري الطاعة الحادثة من الاعلى الى الاسفل على سطح تلك الصفيحة المائل واذا صادف واديًا كما بين س س ينفذ هناك الى السطح

ويحدث يسوعًا او عينًا

(٤٩) لا بد من عود جاسب من الماء الحارق في الارض ى عمق اعمق من الوديان وأعمق من مساواة سطح البحر ولو حرق الى عمق عدّة اميال لا بدّ من عوده الى سطح الارض اخيرًا ولو كان ذلك تحت ماء البحر فلنعرض ان صفائح الصخور مائلة نحو البحر وانها انكسرت عند الساحل والماء الجاري تحت الصفائح يجد منفذًا عند ذلك الكسر وعلى هذه الكيفية تكوّن ينابيع ماء عذب على شاطئ البحر واذا امتدت تلك الصفائح تحت ماء البحر ثم انكسرت هناك يصعد الماء العذب من ذلك الكسر فيكوّن عين ماء عذب في وسط ماء البحر المالح كما هو حادث بين مدينة طرطوس وجزيرة رواد وهناك ينبوع ماء عذب في وسط الماء المالح على نحو نصف المسافة بين البر والجزيرة وكل الماء للشرب في الجزيرة من ينبوع ... تحت سطح البحر واصول تلك الينابيع في جبال عمر تبعد نحو ٦٠ ميل

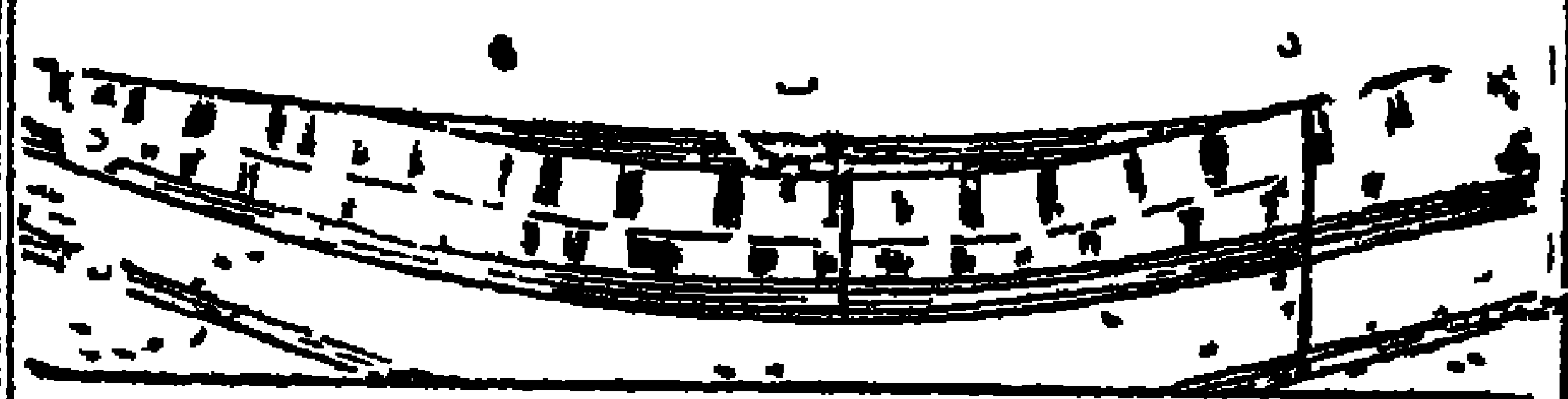
... على ان ... صفائح الصخور والاتربة ... وهي ... في ... والصخور ... مجاري ... وكل ... مثل ... المعادن والمقالع تجرى ... تحت سطح الارض وربما قاسى اصحابها اتعابًا جزيلة لكي يتخلصوا من تلك ... بواسطة الاقنية ... وغيره من الوسائط

شكل ٨

(٥١) ثم ان الينابيع المنفجرة من الارض قد تحدث من نفوذ ماء المطر في الطبقات السطحية حتى ينتهي الى صفيحة غير قابلة نفوذ الماء فيها ويلحق الماء مثل تلك الصفيحة جاريًا على سطحها حتى ينتهي الى نهر او وادٍ يعارضه كما عند د د شكل ٨ . وقد ينفذ ماء المطر في شقوق الصخور وخلولها ومسامها كما عند ف ف شكل ٨ وكلما خرق زاد الضغط عليه حتى يُدفع صعدًا الى سطح الارض بالضغط عليه من خلفهِ مثل الضغط على الماء الجاري في الانابيب المسرعة في الازقة والبيوت من قبل ماء الحوض الاصلي . وقد يخرق في الطبقات السطحية حتى ينتهي الى صفيحة غير قابلة او تخرّق الماء فيجري على سطحها المائل حتى يتصل بشقّ في الصخور كما عند م م م شكل ٨ وهناك ينفذ الى سطح الارض

(٥٢) م لنفرض ق ق ق (شكل ١٩ صفائح قابلة نفوذ ماء المطر فيها وع ع صفائح غير قابلة نفوذه ولا مرية انه اذا ثُقبت الصفائح عند ا او ب او د حتى ينتهي الثقب

شكل ٩



الى صفيحة ق يصعد الماء فيه الى سطح الارض عند فوهة الثقب واذا ثقبت عند ب حتى يبلغ الثقب الى ق تصعد الماء فيه الى سطح الارض عند ب وكذا اذا ثقبت عند ا الى ق تصعد الماء عند ا الى سطح الارض وتلك الثقوب سميت آبارًا ارتوازية نسبة الى ارتواز في فرنسا حيث اصطنعت اولاً وقد بلغ عمق بعض هذه الآبار ٣٦٢٤ قدمًا

(٥٣١) اما حرارة ماء الينابيع فان كان مجرى مياهها قرب سطح الارض تكون حرارتها قريبة الى درجة حرارة الهواء في تلك الاماكن واذا كانت عميقة تكون حرارتها دون حرارة الهواء اذ لا تتأثر من حرارة الشمس وتبقى على درجة واحدة تقريبًا في الصيف والشتاء وبذلك تظهر باردة في الصيف بمقابلتها مع حرارة الهواء ودافئة في الشتاء بمقابلتها مع برد الهواء وليس الامر كما يزعم البعض انها تبرد في الصيف وتسخن في الشتاء

واذا كانت الينابيع تقرب البراكين او صعدت من اعماق الارض تختلف حرارتها عن الدرجة الاعتيادية ودرجة حرارة الماء الغالي

(٥٤) اذا جرت مياه المطر في اتربة حاوية مواد قابلة
الذوبان في الماء صدر من ذلك ينابيع مياه معدنيه وربما تحولت
مياه نهر كلها الى تلك الطبيعة المعدنية من تلقاء غزارة تلك
الينابيع الصابّة فيه كما ذكر عن نهر في كراكاداس اذ يركا الجنوبية فان
ماءه حامل جانبا من الحامض الكبريتيك حتى سمّته الاهالي النهر
الحامض ونهر اوراح في جنوبي افريقيا حامل من املاح النحاس
ما يكفي لاماتة السمك الذي يصعد اليه من البحر وفي بلاد الجزائر
نهير مكوّن من التقاء جدولين احدهما حامل املاح حديدية
والآخر جارٍ في مستنقع كثير النبات حامل الحامض العفصيك
وعند ملتقى الجدولين يتولد حبر من اتحاد المادتين كما عرفت
من الجزء الثاني فيسودّ الماء هناك وفي توسكانا من ايطاليا وفي
بلاد تبت من اسيا ينابيع حاملة كثيرًا من بورات الصودا
فيُستخلص منها البورق وبعض الينابيع حاملة مياهًا حديدية
وبعضها كبريتية وبعضها مالحة وبعضها كثيرة الاملاح المتعادلة
وبعضها كثيرة الحامض الكربونيك وكل ذلك من مرورها على
اتربة فيها تلك المواد او فيها العناصر التي تتولد منها تلك المواد
المختلفة وقد اشتهرت بعض الينابيع المعدنية مثل فيجي وايكس
وكارلسباد وكيسن وبادن في اوربا وحمامات طبريا في سوريا
وحلوان في مصر وغيرها كثيرة في اكثر البلدان

الفصل الحادي عشر

في فعل الماء تحت سطح الارض

(٥٥) ان اكثر مجاري الماء تحت سطح الارض خفية مجهوله لا تلحق الا بدلائل عرضية وقد شوهد في البئر الارتوازي في طورس اوراق اشجار وسوق اعشاب وسائل والتحقت بواسطة اشكالها لى مقاطعه اردنس على بعد ٣٥ ميلاً من البئر المشار اليهِ وفي البلاد التي صخورها من الكرانيت الصلب الذي لا ينفذ فيهِ الماء يجمع ماء المطر في مجتمعات منفردة غير متصل بعضها ببعض اما البلاد التي صخورها غير صلبة كثيرة الشقوق والحلول من الصخور الكلسيه فمجتمعات الماء تحت سطح الارض قد يتصل بعضها ببعض فتتسع مساحتها وتتولد منها ينابيع غزيرة دائمة الجريان واذا كان المجرى تحت الارض على هيئة مص الضرحرف التالت عد ٤) اي صاعداً مسافة ثم منحدراً مسافة اطول فالامر ظاهر ان الماء لا يجري من طرفهِ الاسفل حتى يمتلئ الى اعلى نقطة صعودهِ ثم يجري في القسم المنحدر حتى يفرغ كل الماء في المجتمع ثم ينقطع جريانه من الينبوع الى ان يمتلئ المجرى ثانية وهذه كيفية تولد العيون الدورية التي تجرى مدةً ثم تنقطع مدة ثم تعود وتجري وهلم جرًّا

(٥٦) وقد تحدث العيون الدورية من ضغط بعض

العارات على سطح الماء في محتبع تحت سطح الارض اي يجتمع الماء في الحاصل حتى يبلغ صغط العار ما يكفي لدفعهِ من المجرى ومتى خف الضغط ينقطع جريان الماء وفي مقاطعة برن من بلاد سويسرا ينبوع يجري ماؤهُ بعض الساعات صباحًا ثم ينقطع في النهار ثم يجري بعض الساعات مساء وفي حوالي فرنسا في جبال برنات ينبوع يجري ماؤهُ في الصيف ٢٥ د ٢٥ ث ثم ينقطع ١/٢ ٣٢ د ومتى كثر المطر يجري على الدوام او يصير جريانهُ وانقطاعهُ على غير نظام

(٥٧) الماء الصرف مركّب من الاكسجين والهيدروجين كما عرفت من الجزء الثاني اما انهي مياه العيون الارضية فليست صرفًا بل تخالطها بعض المواد من الاتربة والصخور التي جرت عليها او جرت فيها واذا بُخّرت عدة ارطال ماء من انقى ينبوع في وعاء نظيف بقي نفية جامدة والمواد الذائبة في مياه الينابيع ربما تصلحها طعماً وتسيغها جرعًا لاسيما الحامض الكربونيك فيكون بعضها اصلح من البعض للهضم ومعونة الجهاز الهضمي و بعضها ثقلة غير مقبولة بسبب المواد الكلسية او الملحية التي تحملها

(٥٨) الماء الحامل الحامض الكربونيك ان اكتسبهُ من الهواء او من التراب او من الصخور او من الجميع معًا يفعل في الصخور اكثر مما يفعل بهِ الماء الصرف كما عرفت من الجزء الثاني الفصل التاسع واذا سقط ماء كثير الحامض الكربونيك على

حجارة كلسية اي المركّبة من كربونات الكلس او كربتات الكلس تذوّب منها جانباً وتحمله معه حيثما ذهب ولذلك ترى الجبال المؤلفة من كربونات الكلس كثيرة المغائر والثقوب والخلجان ومياه الينابيع في تلك الجهات قاسية لا تصلح للغسل مع الصابون كما عرفت من الجزء الثاني غير ان وجود شيء من الكلس في الماء ضروري اذ تُبنى منهُ عظام الحيوان ووجود شيء من الحديد فيهِ ضروري ايضاً لان بهِ تُبنى كريات الدم الحمر الضرورية لحيوة الحيوان ويتناول بعض ما يحتاج اليهِ من هذه المواد بواسطة اطعمته والبعض من المياه التي يشربها

(٥٩) اذ كانت كل ينابيع الماء على الدوام حاملة المواد الكلسية التي تذوّبها من الصخور التي تجري فيها فالامر ظاهر انهُ على تمادي الادوار تحمل جانب كبير من تلك المواد وتبقى مواضعها تحت الارض فارغة والماء الجاري على الدوام يوسع الشق او المجرى الذي يجري فيهِ ويصيّرهُ فتحاً ويوسّع الفتح حتى يصير كهفاً وعلى هذه الكيفية تكوّنت تحت الارض سراديب واقنية وكهوف ومغائر على اختلاف المساحات والاتساع بين طويل وقصير وكبير وصغير وهذا العمل لم يزل جارياً في ايامنا كما جرى في سنوات وسنوات من الادوار الغابرة

الفصل الثاني عشر

في نبت سطح الارض

(٦) اذا نظرت الى بعض الكتابات والنقوش القديمة على وجه صخر مثل الصُوَر والكتابات على جانب الطريق عند عقبة نهر الكلب ترى تلك الصُوَر وتلك الكتابات كادت تمحى من طول عهدها وكرور الايام والسنين والادوار عليها كانت في اول الامر ظاهرة باهرة واصبحت صارت عثرواصبحه بالكد تميز بالنظر الحاد اعني ان فعل الشمس والامطار والبرد ازالت من وجه تلك الصخور ما يكفي لمحو تلك الرسوم تدريجاً ولا بد من امحائها بالتمام اخيرًا وهذا الامر جارٍ في كل الجبال والتلول والصخور والاستنة كما هو واضح لاقل تامل واذا كانت مياه الامطار تحمل كل سنة مقدارًا من مواد الجبال والصخور والاتربة وتجرها وتجمعها على السهول او تبددها الى البحار فالامر واضح انه اذا بقي هذا العمل جاريًا على الدوام يزال كل مرتفع على مدى الادوار و يعاد الكل سهلاً

(٦١) لوكان الفاعل في العمل المشار اليه ماء المطر فقط لطال المدة جداً ولكن يضاف الى فعل ماء المطر فعل عدة عوامل اخرى منها

(١) الفعل الكيمياوي ان ماء المطر ليس ماء صرفاً بل

بعض جانبا من الحامض الكربونيك من الهواء وبذلك يقوى فعله بالصخور الكلسية كما عرفت مما تقدم فيذوّب منها كمية ويحمل المذوّب الى المواضع السفلى التي يجري اليها او يذوّب المادة التي تغري اجزاء الصخور بعضها ببعض ومتى ذهبت تلك المادة تفتت الصخور بسهولة وفضلاً عن ذلك الماء يؤكسد المواد المعدنية الموجودة في الصخور وفي الاتربة لاسيما المواد الحديدية وذلك يسرّع تفتّت تلك الصخور وتحلل بعضها او بالعكس يزيل الاكسجين بواسطة المواد النباتية والحيوانية التي يحملها فيحوّل اكسيدًا على ثاني اكسيد دني وهكذا يعين على التفتت ومن امثلة التفتت بهذه الطريقة صدأ الحديد فانه يفتت الحديد ويصيّره ترابًا وما يجري في قطعة حديد من الصدأ والتفتت بفعل الماء والهواء جارٍ في كل الاتربة والصخور المركبة من مواد حديدية وكلسية ومغنيسية الخ ومتى تفتت وجه الصخر يجرفه الماء ويزيله من موضعه

(٢) الجليد قد عرفت مما تقدم في الجزء الاستنتاجي والجزء الثاني ان الماء عندما يتحول من حال المائع الى حال الجمود يتمدد بقوة عظيمة شديدة جدًا وهذا العمل جارٍ في الاقاليم الباردة وعلى رؤوس الجبال في فصل البرد اي ماء المطر يدخل الشقوق والحلول في الصخور ويجمع فيها ثم يجلد هناك بشدة البرد وعند جليده يتمدد ويشق الصخور

شقفاً شقفاً واهل بعض المقالع يستخدمون هذا العمل لقلع قطعٍ كبارٍ من الحجارة فهي يقطعون في الصخر ثلماً عميقاً ويصبّون فيه ماء ويمتد الماء عند ما يتجلد يفلق الصخر على طول الثلم واذ كان هذا العمل الطبيعي جارياً على الدوام فلا يخفاك عظمة اعانته على تفتيت الصخور وسحقها حتى يستطيع الماء ان يذوب بعضها ويجرف البعض وترى عند سفح كل شاهق قطعاً كباراً وصغاراً قد هبطت من الاعلى بسبب قلعها من مواضعها بالوسائط المشار اليها وعلى تمادي الادوار يؤثر هذا العمل في تثبيت المواضع المرتفعة من سطح الارض وعلى الشطوط المعرضة للموج فعل في تذويب الصخور وتفسيخها فعلى تمادي الادوار تتغير بذلك هيئة الشطوط تغيراً معتبراً لا سيما في البحار التي فيها مد وجزر

(٢) الحرارة. الصخور تارة تبتل بمياه المطر واخرى يتجلد الماء فيها بالبرد واخرى تفعل فيها حرارة الشمس الفادحة في النهارات الطويلة في الصيف اشهراً متوالية وذلك سنة بعد اخرى وهذه الحرارة المستطنة مع الرياح الهائلة تؤثر في اصلب الصخور وبعضها تتفتت بسرعة وبعضها تطول عليها المدة ولكنها اخيراً تغلب بالقوى الطبيعية المشار اليها الذي هو العمل والسيول الجارفة تحمل المواد المتفتتة وتضعها في البحيرات او البحار التي تصب فيها او على الاراضي والسهول التي تفيض عنها

وقد حسب مقدار التفتت والتحصيص الحادث منه فكان

على معدل قدم واحد كل ٦ سنة

(٦٢) اذا دققت النظر الى حصة ترابية من الحقل تجدها مؤلفة من حصى صغار ورمل وقطع صلصال وخيوط والياف ساتية ولونها سوداء من بقايا المواد النباتية والحيوانية المختلطة بها وهي مكونة من فتّ الصخور بالحرارة والبرد والجليد والمطر كما تقدم وان كانت الجبال تختص بهذه الوسائط على تمادي الادوار لم تتلاشَ من المادة اقل ذرة بل انما تغير شكلها كانت صخوراً صارت تراباً وكل نقطة من المطر الساقط على سطح الارض تفعل فعلها الكيماوي من تذويب وحلّ وحمل والنقط المكررة بكثرة فعلها ومن تجاذب النقط تحدث سيول ومن تجمع السيول تحدث الانهر والجداول والانهار تحمل المواد المحلولة وتوضع بعضها في تجاويف الصخور وبعضها على وجه الصحراء وبعضها تحمّل الى البرك والبحيرات والبحار

(٦٣) تختلف انواع التربة حسب اختلاف الصخور التي حدثت من تفتيتها وسحقها فاذا كانت الصخور بلاد رملية تكون تربتها رملية واذا كانت الصخور كلسية تكون تربتها كلسية حجرية واذا كانت الصخور صوانية او مؤلفة من سليكات الالومينا تولد من سحوقها انواع الصلصال التي للفخار امثلها الكأ ولين اوصلصال الخزف الصيني ومنها صلصال الآجرّ وصلصال الحاري وصلصال النار الذي العاصي على اشد الحرارة واذا خالط الصخور حديد يكون

الحديد حرءا من تربتها ولولا السحق والتفتت والحمل المشار اليها لبقيت سطوح الصخور عارية من كل نبت ولكن تفتتها وبليسها تكسي تربة تتأصل فيها النبات والاشجار وتغتذي من الرطوبة التي تحفظها ومن المواد النباتية والحيوانية الممزوجة بها

(٦٤١) ان تولد تربة جديدة تحت الصخور جارٍ على الدوام ولولا ذلك اي لولا تجدد التربة لنفدت منها المواد الصالحة لغذاء النبات على تمادي السنين ولا تعود تصلح لنمو اشكال النبات والشجر ولكن التربة تتجدد من تفتت حجارتها وصخورها والمطر يجرف اقسامها السطحية المفتتة النافدة قوتها فتنكشف الاقسام الجديدة والمواد النباتية والحيوانية تمتزج بها واصول النبات تنفذ بين الصخور والحجارة وتحلها وتزحزحها من مواضعها والديدان تغوص في الارض في فصل اليبوسة وتعود الى سطحها في فصل الرطوبة وتحمل جانباً من التربة العميقة وتضعها على السطح وعلى هذه الكيفية تفسد التربة وتتجدد دائماً وحينئذٍ ترى كل سطح اليابسة منحدراً نحو البحار والدقائق المفتتة من رؤوس اعلى الجبال ربما تبقى مئات الالوف من السنين على جوانبها وسفوحها وعلى السهول وفي المنخفضات ولكنها اخيراً تحمل الى النهر وهي سيرها الطويلة الى مستقرها في البحر

الفصل الثالث عشر

في الجداول والانهار

(٦٥) ذكرنا آنفًا ان جانبًا من ماء المطر يخترق في الارض ثم يعود الى سطحها ايضًا على هيئة عيون وينابيع وبقي علينا ان نتتبع القسم من ماء المطر الذي لا يخترق في الارض بل يجري على سطحها من وقت سقوطهِ من الغيم الى رجوعهِ الى البحر الذي صعد منهُ في حالة البخار

اذا صعدت الى راس وادٍ او ساقية ولاحظت جريان الماء الساقط من الغيم في يوم ممطر تراهُ يجري في اثلام الارض واخاديدها من الاماكن العالية الى الواطئة اطاعةً لنواميس الجاذبية جداول وتلك الجداول الصغار يتصل بعضها ببعض وتصبّ في ساقية والسواقي تتصل وتصب في الوادي وعلى جانبي الوادي عدة سواقٍ تصبّ اليهِ وكلما انحدر الماء زاد مقدارهُ بانضمام الجداول والسواقي بعضها الى بعض ولولا الجاذبية لاستقرت المياه في المواضع التي سقطت عليها وبسبب فعل الجاذبية تجري من الاعلى نحو الاسفل حسب الناموس الذي بهِ يسقط من يدك حجر الى الارض اذا رفعتهُ ثم رميتهُ وكل نقطةٍ تحت استيلاء تلك النواميس تسقط بسرعة من الغيم حتى تصيب سطح الارض وهو يمنعها من النزول بالاستقامة نحو مركز الارض ولكنها تنحدر

ما للمدرج وعلى تعاريج كثيرة حتى تبلغ اوطأ مكان يمكنها الوصول اليه اي اقرب موضع الى مركز الارض المحدودة في المدى من الماء ما يجتمع في منخفضات تسمى بُرَك وبُحيرات وتلك البحيرات على الغالب يخرج منها نهر يجري نحو البحر الذي هو مصدر كل المياه الارضية ومستقرّها

(٦٦) الانهر الدائمة الجريان تلحق الى ينابيع دائمة الجريان غير انه يزداد حجم مائها عند هطل الامطار باضافة السيول والسواقي اليها واذا تتبعت نهرًا من مصبه الى اصله تجده يتفرع من الحسين الى اودية ونهيرات واي فرع يتبعه تجده ينتهي الى ينبوع او الى بحيرة وتلك البحيرة يستمد ماءها من ينابيع او من نهيرات تصب فيها وبعض البحيرات التي يتسع مجرى نهر او انهر مجراه الى سهل منخفض فيسيل عليه ويغمره ويجعله بحيرة ومتى امتلأ حوضها يسيل الماء على جانب من جوانبه فيخرج النهر من تلك البحيرة ويجري مجراه الى نحو البحر مثل ذلك بحيرة حونة وبحيرة طبرية وبحيرة سانزا التي منها قسم من نيل مصر وسلسلة البحيرات في اميركا الشمالية التي تنتهي الى نهر مار لاورنس

(٦٧) ذكرنا ان الانهار الدائمة الجريان تخرج من ينابيع ولولا ذلك لجفت سريعًا بعد انقطاع المطر واذا طالت مدة انقطاع الامطار ترى الانهر الدائمة الجريان تقل مياهها لان ماء الينابيع من الامطار تجري طويلاً في قنوات ومجارٍ تحت سطح

الارض واذا انقطعت الامطار فالضرورة تقل مياه الينابيع وكذلك تقل مياه الينابيع والانهار في الاقاليم الباردة اذا تجلدت المياه السطحية والجارية في اوديته على عمقه من شدة البرد ثم عند ذوبان الثلوج تزيد كما تزيد من هطل الامطار كما يشاهد من حمل الانهر عند ذوبان ثلوج الجبال

(٦٨) حوض النهر بعد تتبع النهر الى اعلى الاراضي التي تنحدر مياهه منها ربما نشرف على الوديان التي تجري بتلك المياه على سطوحها منحدرة وكل الاراضي المنبسطة حول ذلك النهر وسطوحها مائلة اليه حتى تجري المياه عليها نحو ذلك النهر او نحو ما يصب فيه سميت حوض النهر واعلى الاراضي الفاصلة بين حوضين سميت خط مفرق المياه اي المياه عند ذلك الخط تفترق جريانها فبعضها تجري الى حوض النهر الواحد والبعض الى حوض النهر الآخر حسب سرود الارض ومثل سطحها مثل سقوط الماء على سطحي جملون والحوض على [illegible] الكبار مؤلفة من احواض انهر جرى كثيرة تنصب فيها مثل نهر الامازون في اميركا الجنوبية مساحة الاحواض التي تصب فيه ٢٣٧٥ ميل مربع ونهر مسيسيبي ونهر مسوري في البلاد المتحدة الاميركية مساحة حوضها ٢٢٢٣ ميل مربع واعظم الاحواض في اسيا حوض نهر اوب في سيبريا مساحته ١٢٥ ميل مربع اما مساحة حوض نيل مصر فنحو ١٢٤ ميل مربع ولعل مساحة

حوض الكونكو اعظم من ذلك واعظم احواض اوروبا حوض الفولكا في روسيا مساحته ٥٢٨ ميل مربع

(٦٩) ان سرعة جريان ماء نهرٍ تتوقف على درجة ميل سطح الاراضي التي يجري فيها فان كانت كبيرة الميل جرى الماء بسرعةٍ كما في الحال وان كانت قليلة الميل مسطحة وقريبة الى الاستواء يجري الماء ببطوء وعلى الغالب لا تجري الانهر على خط مستقيم من مخارجها الى مصابها بل تجرى على تعاريج كبيرة حسب تعاريج ودياتها وربما تكون المسافة بين مخرج نهرٍ ومصبهِ اقصر كثيراً من طول النهر بسبب تعاريجهِ وقد حسب ان تعاريج نهر مسوري ونهر مسسبي تبلغ مسافة ٢١٤٨ ميلاً اي لو جريا على الاستقامة لقصر طولهما بذلك المقدار وقد حسب تعاريج النيل ٩٢ ميلاً اي لو جرى على استقامةٍ من مخرجهِ الى مصبهِ لقصر طوله ٩٢ ميلاً وحسبت تعاريج نهر الفرات ١٩٢ ميلاً وفي تلك التعاريج منفعة عظيمة لانه بها تجري مياه الانهر على مساحة اوسع من الارض فتسقيها بكل منافع الانهار وتخفف سرعة جريانها فيطول مكثها فيها صالحةً وبقل جريها للاتربة وتخليصها الاراضي الخصبة وقد تصير الانهر السريعة الجريان ضرراً عند حملها فضلاً عن عدم سلكها بالسفن وصعوبة سقاء الناس عنها

———›ooo‹———

الفصل الرابع عشر

في بعض افعال الجداول والانهار

(٧) ذكرنا في الفصل السابق ان سرعة جريان النهر هو بالنسبة الى درجة ميل سطح مجراه على شرط بقاء العمق على ما هو وعدم المعارضة شيء في مجراه مثل صخور او تعريجة حادة الزاوية واسرع سيئه تيار يكون تحت سطح وفوق معظم عمقه الا اذا هبت الريح ضد السيلة وتبدد ذلك يكون معظم السرعة تحت سطح الماء قليلاً وقوة جري ... جر مواد واجسام دفعت النهر هي بالنسبة الى سرعته ... ... فاذا بطئت السرعة تحمل الاوحال الدقيقة واذا جرت ... ... تحمل الرمل واذا جرت ... ... حمل بعض الحجارة واذا جرت بسرعة ... ... الصخور وفي بعض السيول حمل نهر صخراً طوله ... ... وعرضه ٦ قدم وعمقه قدم واحد ٣ دراع وقد عرفت مما قيل في الجزء الاول من جهة اسفل النوعي ان الحجارة في الماء تخسر جانباً من وزنها في الهواء

(٧١) كثيراً ما نرى في الصخور على شطوط الانهار الجارية بسرعة ثقوب وحفر في تلك الصخور سببه احياناً وهي حادثة من دفع الماء بعض الحصا الى محفر في صخر تحت سطح الماء فيحصل هناك تيار دوار يدير الحصا في ذلك المحفر وبدورانها تاكل

من الصخر تحتها فيعمق المحص حتى يسع حصاً اكثر وتلك ايضاً تدار بجريان الماء فتعرك بعضها على بعض وعلى حواسب الجرن وقعره فيتسع ويعمق وبما ان هذا العمل دائم تكثر تلك الاجران وتكبر احياناً وكذلك جريان الماء وحملة المواد الخشنة مثل الحصا والرمال والصخور يحفر في قعر مجراهُ حتى يعمق وعلى هذه الكيفية في بادي الادوار حفرت بعض الانهار طلحاناً عمقه حتى صارت تجري [illegible] الصخور في اعماق عمقه والصخور مثل جدران عمودية على جانب [illegible] كولورادو في البلاد المتحدة الاميركية في بعض [illegible] [illegible] مثلاً ومع جرف الاتربة [illegible] [illegible] في الاراضي المسوعة [illegible] الصخور والحجارة فوق جريان [illegible] [illegible] البحر

(١٦٣) [illegible] شاهق يكون مهبط او شلال [illegible] كل منه بحيرة ايرى هبوطاً واحداً [illegible] ١٨ قدم [illegible] بحيرة [illegible] وعلى نهر الكونكو [illegible] كثيرة وصل [illegible] الى المهبط [illegible] سرعة الجريان [illegible] سطح المجرى فيكون مسرع [illegible] فوق [illegible] واجوف منه تحته وكذلك [illegible] كونكو المشار اليها آنفاً

اذا جرى مجرى المسرع بين صخور نافرة فيه من الحاسين ومن قعر المجرى تكون جنادل مثل جنادل النيل *

(٧٣) المواد التي تدفعها سيول الامطار والجداول الى مجاري الانهار لا تستقر فيها بل من وقت الى وقت يدفعها المجرى من الاعلى نحو الاسفل حسب سرعته ويقل المواد المسار اليها واذا فاضت المياه على الاراضي السهلة على شطوط النهر يقل سرعة جريانها فترسب تلك المواد على تلك السهول فتفسدها او تسمدها حسب طبيعة المواد الراسبة . اذا كانت رمالاً وحصى تفسد الاراضي المخصبة وتكسوها رمالاً وحصًا ولا تصلح تلك التربة حتى بعد سنين واذا كانت دلغاسة او كلسية ناعمة تزيد التربة جودةً وخصباً كما يفعل نيل مصر بجميع الاراضي التي يفيض عليها

(٧٤) اذا فاضت مياه نهرٍ على السهول من جانبيه كل سنة ورسبت منها مواد على تلك السهول فعلى تمادي السنين تكسب السهول ما يرفعها بالتدريج حتى اخيراً لا تفيض المياه عليها ولا سيما اذا حفر ماء النهر في قعر مجراهُ حتى يزيدهُ عمقًا والتربة المكوّنة من رسوب المواد التي تحملها الانهار سميت غرينًا او غرينًا

(٧٥) عند ما يدخل مجرى نهرٍ الى بحرٍ او الى بحيرة يسكن جريان مائهِ فترسب المواد التي حملها مثل ما ترسب المواد العكرة اذا استقر الماء العكر في وعاءٍ وعلى تمادي السنين علاً

العريض القسم الذي يلي مصب النهر حتى تظهر قطع من قعره فوق سطح الماء وتلك القطع تتجمع عليها مواد نباتية وحيوانية فتزيد مساحة بالتدريج وتنبت عليها انواع من النبات فيتحول ذلك القسم من البحر او من البحيرة الى جزائر تجري النهر بينها في عدة مجارٍ ومصبات وعلى هذه الكيفية يكسب البرّ ويدفع الماء عنه ويصير اقسام كانت معمورة بالمياه اراضي مخصبة وربما تكون في اول الامر مستنقعات وغياضاً تأوي اليها الوحوش وتصعد عنها الغازات السامة كما هو الحال على مصبات نهر الكنك في الهند كما ترى في هذا الرسم شكل ١ وقد حسب ان النهر المشار اليه يدفع الى البحر ٥١٧ قدماً مكعباً من المواد الجامدة كل ساعة وفي كل سنة ٦٣٦٨١٧٤٤ قدماً مكعباً وذلك يعدل ٨٢ هرماً من قدر اهرام مصر الكبار ونهر هوانهو في الصين يحمل الى البحر ٢ قدم مكعب من التراب كل ساعة فتتغير به لون ماء البحر حتى ذلك النهر الاصفر

شكل ١

١٦١ اذا صب النهر الحامل كثرة المواد في مدة يحول سواحل ارض جديدة على هيئة مثلث ويسمى ذلك بشكل حرف الدال في اليونانية مثل دلتا النيل في مصر كما يتضح من شكل ١ كان

البحر المتوسط في الادوار الغابرة واصلاً الى قرب محل مدينة مصر

شكل ١١



[illegible] الآن [illegible] ٢ [illegible] الأمر البحر ينقسم النيل شعبتين السطر الواحد [illegible] يصب في البحر بقرب مدينة الرشيد والاخر الشرقية [illegible] بقرب مدينة دمياط وكل القسم المثلث الشكل الواقع بين هذين الفرعين والبحر المتوسط مكتسب من البحر المالح بواسطة رسوب المواد التي حملها النهر في ماضي الادوار. واذا [illegible] تلك [illegible] نجدها صالحة [illegible] الوضع

اعلاها احدثها عهدًا وقد يحمل مجرى النهر مواد ترابية الى العمق فتولد هناك صدوع ورقارق كما هو حادث في مصب نهر مسسبي كما يتضح من الشكل ١٢ والحاصل ان كل دلتا مكونة من مواد حملتها مياه النهر ووضعتها في البحر وقد حُسب ان دلتا نهر مسسبي تكسب كل سنة ٢٦٢ قدمًا ودلتا نهر بو في ايطاليا تكسب كل سنة ٢٣ قدمًا

شكل ١٢



ا ا ا ا ولـ عسم ٬٬ رو ب اكرب ر هر

الاقيانوسيّة اي التي تصب في الاقيانوس نفسه والثاني القاريّة اي التي تصب في البحار وبحيرات في داخل القارّة اما القسم الاول فاربعة انظمة وهي (١) نظام الاقيانوس الشمالي اي الانهر التي تصب في الاقيانوس الشمالي من اسيا واوروبا واميركا (٢) نظام الاقيانوس الاتلانتيكي اي الانهر التي تصب في ذلك الاقيانوس من غربي اوربا وافريقيا وشرقي اميركا (٣) النظام المحيطي او الباسيفكي اي الانهر التي تصب في الاقيانوس المحيط من شرقي اسيا وغربي اميركا (٤) نظام البحر الهندي اي الانهر التي تصب في الاقيانوس الهندي من جنوبي اسيا

اما الانهر القارّية فمنها نهر ولكا الصاب في بحر قزوين والاردن في فلسطين والريوكراند في مكسكو ونهر همولد ونهر الدب في البلاد المتحدة الاميركية

(١) اذا كانت الجبال التي تنبع منها الانهار قريبة الى شاطئ البحر تكون انهرها سريعة الجريان كثيرة المهابط والشلالات والجنادل متعذرة الركوب للسفن مثل نهر شطوط سوريا ونهر غربي اميركا الجنوبية واذا كانت الجبال التي منها تنبع الانهار بعيدة عن البحر تكون انهرها بطيئة الجريان طويلة عميقة تصلح لركوب السفن مثل النيل والكنك والامازون والمسيسبي واليانكتسي كيانغ والهوانغ هو في بلاد الصين ونهر امور بين الصين وسيبيريا

الفصل الخامس عشر

في البحيرات

(٩٠) اذا انخفض اقسام من قارة واحاطت بتلك الاقسام اراضٍ مرتفعة تجري بعض المياه الى تلك المنخفضات فتكون بحيرات داخل القارة وبعضها مالحة وبعضها عذبة اما المالحة فمنها بحر قزوين او الخزر مساحته قدر مساحة مملكة اسبانيا وسطحه منخفض تحت مساواة سطح البحر الاسود نحو ٨٤ قدماً وقعره نحو ٣ قدم تحت مساواة سطح الاوقيانوس وبالقرب منه بحر ارال والظاهر ان ذلك الحوض الوسيع كان متصلاً بالبحر المتوسط في الادوار القديمة

ومن بين البحيرات المالحة البحر الميت او بحيرة لوط في فلسطين سطحه ١٣١٢ قدماً تحت مساواة سطح البحر المتوسط وبما ان تلك البحيرات المالحة لا وصل لها بالبحر فالظاهر ان المياه التي تصب اليها من الانهار الجارية فيها تذهب بالتبخر والمواد السائلة الذائبة في مياه تلك الانهار تبقى في تلك البحيرات وتجتمع فيها

(٩١) قد تقسم البحيرات باعتبار نسبتها الى الاراضي المحيطة بها الى اربعة اقسام القسم الاول بحيرات لا مخرج لها ولا نهر تصب اليها مثل بحيرة ألبانو بقرب رومة وهذا النوع على

العالم واقع في اماكن مرتفعة و يزعم ان مياها من ينابيع تنبع في قعرها ويزعم انها برك مراكين ساكنة

الثاني بحيرات تصب اليها انهر ولكن لا يخرج لها مثل بحر قزوين وبحر ارال وبحر لوط والبحيرة المالحة في اوتاه من البلاد المتحدة الاميركية

الثالث بحيرات لا تصب اليها نهر ولكن يخرج منها نهر منها البحيرة في الجبل المستدير من جزيرة كورسيكا وهي ٩ قدم ارتفاعًا فوق مساواة سطح البحر

الرابع بحيرات تجري اليها انهار ويجري منها نهر مثل بحيرة الجونة والبحيرات الكبرى بعضها بعض في شمالي البلاد المتحدة الاميركية وبحيرة نيار في افريقيا التي منها تعض مياه نيل مصر ويوجد بحيرات اخرى في افريقيا من هذا النوع لا يسع هذا المختصر ذكرها

٩١ اعلى البحيرات المعروفة بحيرة سري كول في اسيا يخرج منها نهر موكسوس ... قدم فوق مستوى البحر وبحيرة تيكيكاكا في بوليفيا من اميركا الجنوبية مرتفعة ١٢٨٤٥ قدمًا وبحيرة دمبيا في بلاد الحبش مرتفعة ٦١٦٦ قدمًا وبحيرة سكال في سيبيريا ارتفاعها فوق البحر ١٩٢٣ قدمًا وبحيرة قسطانس في سويسرا ارتفاعها ١٣٩٩ قدمًا وبحيرة جنيفا ارتفاعها ١٢٣٩ قدمًا اما بحر قزوين فسطحه اوطأ من سطح البحر ٨٤ قدمًا كما

مرّو بحيرة طبريا اوطا من سطح البحر المتوسط ٦٠٠ قدم

اما الصحراء الكبيرة في افريقيا فسطحها في بعض المحال منها منخفض تحت مساواة سطح البحر المتوسط وفي بعض المحال اعلى منهُ بنحو ٢٠٠٠ قدم وذلك مع وجود عدة اجناس من الاصداف البحرية فيها وربما الماءُ يلي الظن بكونها بحرًا في دور من الادوار الغابرة وقد حكى بعضهم باعادتها بحرًا اذا دخلت مياه البحر المتوسط اليها بواسطة خليج او ترعة تُحفَر في نواحي بلاد الجزائر

الفصل السادس عشر

في الثلج والكتل الجليدية والانهر والركام الجليدية

(٨٣) اذا وقع ثلج في محل ما في فصل البرد والشتاء ربما بقي الى الصيف حتى يذوب ... اذا كان المحل عاليًا جدًّا ربما لا تبلغ حرارة ... الى درجة كافية لذوبان الثلج فيبقى ... من سنة ... على الدوام والخط الذي فوقهُ لا يذوب الثلج عن جبلٍ يُسمى خط الثلج الدائم وارتفاع ذلك الخط عن مستوى سطح البحر يختلف حسب اختلاف عرض المحل كما هو ظاهر في الجدول ويختلف ايضًا بالنسبة الى الجهة التي يتجه اليها جانب المحل فانهُ في الاقاليم القطبية يصل الثلج الدائم الى شاطئ البحر وعلى الجانب التي الى من جبال هملايا خط الثلج الدائم على ارتفاع ١٦٦٠٠ قدم وفي

حال اندس من لاذ مر وفعلى ارتفاع ١٥٥ اقدم وفي حال
سو لسرا على ارتفع ٨ قدم وهذ الخط على خواص الشمال
المتجهة نحو الشمال اوضا مما هو على الخواص المتجهة نحو الجنوب
في نصف الكرة الشمالي اي في شمالي خط الاستواء وبالعكس في
جنوبه وسبب ذلك ظاهر من نسبة تلك الاقسام الى حركة
الارض السنوية ووقوع الشمس جنوبًا او شمالاً منها
(١٣١) ذكرنا سابقا بعض منافع الثلج الكاسي سطح الارض
في الاقاليم الباردة فانه يحفظ جانبًا من حرارة الارض حتى
لا يصيب كل الاعشاب والمزروعات من شدة البرد ومن الرياح
العاصفة ومن تجمعه على رؤوس الجبال وجوانبها سيل
بالتدريج السائح والانهار ويحرق بعض مائه في الاسابيع التي
يعدها ويسد في جوانب ... وشقوقها ويظهر في العيون والينابيع في
السهول او بقرب شاطئ البحر ولا يخفى ما في ذلك من الفوائد
واسد الانهار والجبال وفي ... الحار ... في
الجبال شدة الحر ... الحرارة اي ياخذ جانب من الحرارة
منها كما عرفت مما سبق في الجزء الثاني والثالث اي ان كل مادة
انتقلت من هيئة الكثف الى هيئة الضعف تخفي منها حرارة واذا
انتقلت من الضعف الى الكثف ظهرت منها حرارة وعلى هذا المبدا
يحور الثلج بالتدريج ولو جاء صيف فجأة لما ارتفعت الحرارة فوق ٣٢
ف ا = ٠ س لحدث طوفان هائل في كل البلدان المكسية

سطحها او حمالها بالثلج

(٨٤) ان الثلج الواقع من سنة الى اخرى على رؤوس الجبال الدائمة الثلوج عليها يتكوّم و يزداد حتى يبلغ مقداراً هائلاً وفي بعض الجبال ينفلت منه قطع كبار ويهور الى الاسفل وبمروره يدحرج قطعاً اخرى حتى تبلغ تلك المهورات قدراً عظيماً جداً وتخرب الاراضي وتطمّ ضياعاً برمتها

غير ان الثلوج المتراكمة على الجبال لا تتصرف على الطريقة المذكورة اي بتدهور الهائرات منها ولكنها من ثقلها تندفع الى الوديان [illegible] وتنحدر بحملها على حركة بطيئة مالئة تلك الوديان وتراكم الثلوج من فوق يدفع ما في الاسفل و بعض الثلج يذوب نهاراً بحرارة الشمس و يحرق في سائره ويجمد ايضاً فيتحول كل [illegible] في الوادي جليداً وعلى هذا النسق تتكون ما سمّي نهر جارٍ او نهر جليد وسمّي ايضاً في بعض الكتب الكتل [illegible] تلك الانهار الجليدية كثيرة الوجود في جبال الالب من سويسرا وجبال برنات وجبال نروج وجبال كرينلاند وجبال الاندس في [illegible] من امريكا الجنوبية

(٨٥) عند ما يبلغ اسفل نهر الجليد ويلاقي حرارة كافية لذوبانه [illegible] لا يزيد انحداراً ومن هناك يجري الماء نهراً عكراً في الوديان السفلى ولا بد من وقوع صخور على سطح ذلك



شكل ١٣

النهر الجليدي وهو مجرور بتدريج فيحمل تلك القطع على ظهره
الى محل دوبانه حتى دخل النهر وهناك تفرق تلك القطع تفرقاً
حسب امتداد جليد الوادي او قصره بعد سطحه والحرارة
واذا صعدت في جهة من النهر الجليدية مسافة واقمت على
سطحه اعلاماً كما عدد في شكل ١٤
على خط مستقيم من ب الى د
تراها بعد ايام انحدرت الى م وترى
الاقسام الوسطى تقدمت اكثر من
الاقسام الجانبية بسبب عرك الجوانب
والقعر على الارض التي تحتها فصارت
الاعلام على خط منحنٍ

م

شكل ١٤

لا يجى ان ملك المصادر الهائله من الجلد المحدرة بسرعة متعاكسة الى سلط الاراضى وميل سطوحها تعرك الارض تحتها وعلى حوافها عركاً شديداً وتدفع قدامها اتربة وصخوراً وتسحق ما تمرّ عليه سحقاً وتعلم على الصخور بحوافها وتحتها خطوطاً وفي كل الاماكن التي كانت فيها نهر جليد ان كان من عهد حديث او في الادوار السالفة تجد على الصخور رسم خطوط واثلام وخدوش وحماشات ومن هذا العرك تتكون تربة ناعمة بحجم المادة الحاصل من حوران الجلد ولذلك ترى نهر الماء الجاري من سيل نهر جليد عكراً

اما طول هذه الانهار الجليدية فيختلف من ثلاثة اميال و٣٥ ميلاً وعرضها يختلف من ميل وبعدة اميال وعمقها بين ١ قدم و ٦ قدم

اما سرعة جريان نهر جليد فتختلف حسب ميل سطوح الودان التي تجري فيها ودرجة حرارة الاقليم وقد قست سرعة عدة من انهار الجليد في جبل الالب من سويسرا وكان معظمها يجرى ١٣٢ قدماً في فصل الصيف بين جرمران وانثول و ٧ قدماً بين انثول وكانون الاول و٧٦ قدماً بين كانون الاول وشباط و٦٦ قدماً بين شباط ونيسان و٩٠ قدماً بين نيسان وحزيران ووجد الناس المدققون ان بعض تلك الانهار في سويسرا تحدرت ١٤٢٨ متراً في ١٤ سنة اي ٢ ١ متر=٣٣٤ قدماً كل سنة

(٨٧) اما انهار الجليد في الاقاليم القطبية فاوسع مما ذكر واعمق ولا تنتهي عند شاطئ البحر بل تمتد الى داخل البحر مسافة ومن حوران اسفلها ودخول الماء تحتها وكون الجليد اخف من الماء ينقصف منه قطع هائلة تجرم قد يبلغ طولها وعرضها اميالاً وعلوها نحو ... اقدام وتعوم في البحر وتحملها التيار نحو الجنوب وتذوب بالتدريج في المياه الحارة التي تدفعها التيار اليها وهناك ترسب المواد الترابية التي كانت حاملتها وعلى هذه الكيفية تكون رقاريق سوفوندلاند التي تسبب الاسارة لها

في الادوار القديمة كانت تلك الانهار الجليدية كاسية قسماً كبيراً من الارض ممتدة من القطبين نحو خط الاستواء كما سنعلم من علم الجيولوجيا ان شاء الله ولم تزل دلائلها وعلاماتها باقية في كل البلدان

الفصل التاسع عشر

البحر او الاوقيانوس

(٨٨) الماء الملح او البحر او الاوقيانوس المحيط على نحو ثلثي من الكرة الارضية كما يتضح لك من النظر الى كرة ارضية اصطناعية وهو متصل بعضه ببعض و ينفصل بعض اقسام اليابسة عن البعض ويحيط بعضها ويجعلها جزائر واكثر اليابسة واقع

الى جهة الشمال من خط الاستواء وقد حُسِبت مساحة اليابسة ٥٢٥ ميل مربع ومساحة البحر ٥٤٠، فيكون نسبة الماء الى اليابسة كنسبة ٨ الى ٣ تقريبًا وسبب تجمع المياه بحارًا هو انخفاض بعض الاقسام من سطح الارض والماء طائع لفعل الجاذبية فبالضرورة يجمع بذلك الفعل في الاقسام المنخفضة ويترك الاقسام المرتفعة يابسة اي قارات وجزائر

(٨٩) لاجل سهولة الوصف والمراجعة قد انقسم الماء العامر الكرة خمسة اقسام وهي

(١) الاوقيانوس الشمالي او القطبي الشمالي وهو المحيط بالقطب الشمالي وبين اوروبا وآسيا وامريكا في الجهة الشمالية منها وله فروع مادة نحو الجنوب من خليج ... في اميركا والبحر الابيض في شمالي روسيا وخليج كارا وخليج ... في شمالي سيبريا

(٢) الاوقيانوس الاتلانتيكي بين اوروبا وافريقيا شرقًا وامريكا الغربية واحنوبيه غربًا والاوقيانوس الشمالي شمالًا والجنوبي جنوبًا ويسمى خط الاستواء الى الاتلانتيكي الشمالي والجنوبي ومن فروعه بحر بلتك والبحر الشمالي بين بريطانيا واوروبا والبحر المتوسط والبحر الاسود وخليج هدسون وخليج مكسيكو وبحر كريب

(٣) الاوقيانوس المحيط او الباسيفيكي بين اميركا من الشرق وآسيا وجزائر اوقيانوسيا من الغرب والقطبين الشمالي

تا الآن والجنوبية جنوبًا ومن فروعه بحر الصين والبحر الاصفر وبحر يابان وبحر اخوتسك وبحر كمتسكا وبوغاز بيرنغ وخليج كسوريا وخليج بناما

(٤) الاوقيانوس الهندي له افريقيا من الغرب وجزائر صوندا واوستراليا من الشرق وآسيا من الشمال والدائرة الجنوبية من الجنوب ومن فروعه البحر الاحمر وبحر عمان وخليج العجم وبحر بنكالا

(٥) الاوقيانوس القطبي الجنوبي المحيط بالقطب الجنوبي

(٦) حاول كثيرون من السواح المتجشمين الصعب والاخطار ان يصلوا الى القطب الشمالي والى الآن لم يبلغوا قصدهم بسبب شدة البرد وتعذر مسلك تلك الجهات من الثلوج والجليد وقد بلغ بعضهم ٨٢° ٤٨′ ٣٢″ من العرض الشمالي

اما الاوقيانوس الاتلانتيكي فساحته نحو ٠٠٠ ميل مربع طوله نحو ٩٠٠٠ ميل ومعدل عرضه نحو ٠٠٠ ميل واقل عرضه بين نروج وكرينلاند نحو ٩٠٠ ميل واعظم عرضه بين مكسيكو وافريقيا نحو ٠٠٠ ميل وهو على الغالب عميق جدًا غير انه غرب سوفوندلاند فيه رقاق في مستويه الى رسوب المواد الترابية التي تحملها جبال الجليد العائمة التي يحملها التيار من الشمال الى نحو العرض المشار اليه وهناك تذوب في الماء الحاني من نحو خليج مكسيكو وترسب تلك المواد الترابية هناك وفي وسط الاتلانتك الشمالي مساحة واسعة شرقي جزائرها ما سمت بحر

العشب البحري لانهُ يكثر هناك محمولاً اليهِ بالتيارات كما سياتي وهو معروف عند النواتي بحر سرغاسو

(٩١) اما الاوقيانوس الباسيفيكي او المحيط فعرضهُ من الشمال الى الجنوب نحو ٩ ميل وطولهُ نحو ١٣٠ ميل وسُمي باسيفيكي بسبب هدوءِ بالنسبة الى كثرة الانواء في البحر جنوبي قارة اميركا الجنوبية وفيهِ شيء كثير من الجزائر والصخور المرجانية التي تجعل مسلك بعض اقسامهِ خطرًا على السفن

اما الاوقيانوس الهندي فعرضهُ نحو ٦ ميل اي من دائرة السرطان الى الدائرة الجنوبية واعظم عرضهِ بين جنوبي افريقيا وارض فان ديمن وهو كثير الانواء والعواصف والرياح الموسمية المشار اليها آنفًا

اما الاوقيانوس الجنوبي المحيط بالقطب الجنوبي فلا نعرف عنهُ شيء لتعذر مسلكهِ بسبب الجليد وهو ممتد من القطب الجنوبي شمالاً اكثر مما يمتد الاوقيانوس الشمالي جنوبًا وهو على الدوام مضطرب فيهِ كثير من الجليد العائم ومن القطان روس على سطحهِ جليد هناك عرضها ٨ ميل

نظر بعض الاكتشافات ان حول القطب الجنوبي قارة واسعة المساحة ولكن لم يستطع احد ان يبلغ اليها تمامًا وانتهى القبطان روس الى ٧٨ ٤ من العرض الجنوبي ولم يرد احد على ذلك الى الآن

(٩٣) اما حرارة الاوقيانوس فمختلفة حسب العرض غير انها اعدل من حرارة البرّ ونتوقف ايضاً على التيارات التي تحمل الماء الحارّ من الاقاليم الاستوائية نحو القطبية فيتلطف بذلك شدة برد الماء في بعض العروض القطبيّة كما سياتي ذكرهُ عند الكلام بتيارات الاوقيانوس وقد تحقق بالامتحانات الدقيقة (١) ان حرارة الماء السطحي للاوقيانوس في وسط النهار هي اوطأ من حرارة الهواء في الظل في ذلك العرض (٢) انها اعلى من حرارة الهواء في نصف الليل (٣) انها على درجة واحدة صباحاً ومساء (٤) معدل حرارة ماء الاوقيانوس في البعد عن البرّ اعلى من حرارة الهواء الذي يلامسهُ (٥) حرارة الماء الرقيق اوطأ من درجة حرارة الماء العميق (٦) تغيّرات الحرارة بالفصول لا توّثر في حرارة ماء البحر الى اكثر من ٣ قدم عمقاً (٧) اعلى حرارة سطح الماء ٨٨ ف وذلك حادث في خليج مكسيكو وفي احدى مرافئ كنسا الجديدة

(٩٤) الاوقيانوس الهندي والباسفكي في الاقاليم الاستوائية منهما اعلى حرارةً من ماء الاوقيانوس الاتلانتيكي في ذلك العرض وذلك لان الجزائر والصخور المرجانية توقفهما من التيارات الباردة الآتية من جهة القطب الجنوبي اما البحر الاحمر وخليج العجم فياتيهما الماء الحارُّ من الاوقيانوس الهندي وفضلاً عن ذلك احاطتهما الشطوط الا من جهة نوعا رضيق

ثقيها من الماء البارد كما ذكر

معدل حرارة سطح الماء في الاقاليم الاستوائية ٨١٫٥ ف وعلى عمق ٣٠٠ باع تكون الحرارة ٤٠ وعلى عمق ٢٦٠٠ باع تكون ٣٢ وقد وجدت الحرارة في بعض المحال في العمق ٣٦ ويعلل عن ذلك بان الماء البارد القطبي بسبب ثقله يرسب الى الاعماق ثم يمتد على سائر قعر الاوقيانوس ويؤيد هذا الرأي كون الابحر المنقطعة عن الاقيانوس الاً قليلاً الخالية من الماء المبرد الى الدرجة المشار اليها مثل البحر المتوسط لا يوجد فيها ما الادون ٥٤ ف حرارة

(٩٤) لون ماء البحر العميق ازرق ولون الرقيق اخضر ويختلف باختلاف المواضع وللاسباب الموضعية وانه ابيض في خليج كينيا واسود غرب جزائر ملديف واصفر بين الصين و ياپان وفي نواحي كلفورنيا له شيء من اللون القرمزي وفي بعض الابحر له احياناً شيء من اللون المسحي وتنسب ذلك الى كثرة حيوان من النوع النباتي الموجودة في الماء على اختلاف اجناسها التي منها فصفورية البحر المنيرة احياناً عند ضرب الماء بالمجاذيف وعند مقدمات السفن وورا دواليب البواخر

(٩٥) اما عمق الاوقيانوس فكثير الاختلاف وقد ثبت بالقياسات الكثيرة ان قعر البحر مختلف الارتفاع والانخفاض مثل سطح البر ففيه اودية وجبال وشواهق وسهول وغير ذلك

من القياسات الدقيقة التي اقتضت لوضع سلك التلغراف بين اوروبا واميركا وبين يابان واميركا ويكسو قعر البحر مادة راسبة زرقاء هي بقايا الحيوانات البحريه وقشورها التي ترسب بمقادير لا توصف حتى اكتسى بها كل قعر الاوقيانوس . ووُجد اعظم العمق بين ارلاندا ونيوفوندلاند الجديدة ٢٤٢٤ باعًا = ٤/٣ ٢ من الميل (٠ ٨٨ باعًا = ميلاً شرعيًا لا جغرافيًا = ٠ ٥٢٨ قدمًا) وعلى قرب بين نيوفوندلاند العمق نحو ٤ باعًا و بقرب جزيرة ماري توما وُجد العمق ٢٨٧٥ باعًا = ٤١/٢ الميل

اما الاوقيانوس الباسفكي فقيس بين يابان واميركا وكان العمق اكثر من خمسة اميال ولم يلحق القعر فاقتضى لوضع سلك التلغراف ان يلحقوا شطوط يابان الى جزائر كوريل والوتيان الى شطوط ألاسكا ومن ثم جنوبًا بقرب الشاطئ الى كليفورنيا

(٩٦) اما ملوحة البحر فمن صوديوم كلوريد اي الملح الذائب فيه وفيه ايضًا عدة مواد ذائبة غير الملح منها مغنسيوم كلوريد و بوتاسا وصوديوم برومد وصوديوم يودند وكربونات الكلس وكبريتات المغنيسيا وسلفات فضة ورصاص ونحاس من رماد بعض الاعشاب البحرية وكُشف عن الزريج في النسق التي تكون داخل حلاقين الآلات البخارية للبواخر وعدّوا ٢٧ عنصرًا كُشف عن وجودها في ماء البحر ولا عجب من ذلك لان المياه

الساقطة من الغيوم الجارية على سطوح الارض وفي اعماقها الصائرة في البحر بدون شيئًا ولو كان جزئيًا من المواد التي تجري عليها وتلك المياه بهاتها البحر وادا تبخر الماء سعى المواد الجامدة كما عرفت وعلى تمادي الادوار تكثر تلك المواد في ماه البحار ضرورةً وفضلاً عما ذُكر لاشك ان بخار صوديوم كلوريد وُجد بكثرة في بخار الماء المحيط بالارض قبل ما بردت الى درجة كافية لاحالة البخار ماء كما ان ذلك موجود بكثرة الآن في كل موضع ولا سيما قرب المياه المالحة وبعض الابحر اشدّ ملوحة من البعض لا سيما التي يكثر فيها التبخر وقل الماء العذب المحول اليها مثل البحر الاحمر وبحر قزوين اما البحر المتوسط فالجهات الشرقية منه اشدّ ملوحة من الغربية حيث يتصل بالاوقيانوس عن طريق بوغاز جبل طارق اما بحر قزوين فتقل الملوحة قرب مصبات الانهر الكبار وتشتد الملوحة في الاماكن البعيدة عن تلك المصاب

الفصل الثامن عشر

في حركات ماء الاوقيانوس والابحار

(٩٧) للبحر ثلاث حركات (١) الحركة الناتجة عن هبوب الرياح اي الموج (٢) الناتجة عن جاذبية الشمس

والجزر اي حركة المدّ والجزر (٢) التيارات وهي حادثة تحت ظروف مختلفة ومن اسباب متنوعة سيأتي ذكرها

اما الامواج فهي حادثة عن فعل الرياح بسطح الماء وتختلف عظماً من تغسّل او تكرّش والامواج العالية فيها اتلام عميقة وارتفاع تلك الامواج متوقف على عمق الماء وشدة الرياح الهابّة ومكثها على الهبوب من جهة واحدة والمياه الرقيقة اسهل من العميقة اضطراباً شكل ١٥

الامواج ليست هي جرياناً بل رفع وهبوط واذا ركب قارب او طير على سطح البحر تراهُ يعلو ويهبط بالموج ولكنهُ يبقى موضعهُ بالنسبة الى ما حولهُ عدا عن الريح الهابّة قد تدفعهُ الى جهة هبوبها فضطراب الموج حملة وحركة الموج على الشاطئ هي بسبب نعوق اسفل الموج بالفرك على قعر البحر وتقدّم اعلاهُ بدون معارضة ولا مانع

(٩٨) عرف الموج هو اعلاهُ د د شكل ١٥ واذا كانت الريح الهابّة شديدة تكسوهُ رغوة من قلب العرف الى جهة هبوب الريح بسبب فعل الريح بقمته والحوض او الثلم هو القسم المنخفض بين موجتين • شكل ١٥ واسفلهُ اوطأ من معدّل سطح البحر ا ا ويترفع علو العرف فوقهُ كما ترى من الشكل ١٥ ويقدر علو الموج قياساً عمودياً من اسفل الحوض • واعلى

الامواج في البحر المتوسط نحو ١٦ قدماً وفي المحيط تعلو الى ما بين ٣٥ و ٤٠ قدماً ٠

(٩٩) اما حركة المدّ والجزر فهي ارتفاع الماء اطاعة لجاذبية الشمس والقمر ثم هبوطه وتظهر في الاوقيانوس والخلجان والاحواض المتصلة به ولا تظهر في البحر المتوسط والبحيرات لقلته وهو يرتفع ست ساعات ويهدأ على اعظم ارتفاعه نحو ربع ساعة ثم يهبط ست ساعات ويهدأ على جزره نحو ربع ساعة ثم يمدّ ايضا واعظم ارتفاع الماء واعظم جزره يحدث مرتين في كل يوم قمري اي بين ذهاب القمر عن هاجرة موضع الى عوده اليها اي ٢٤ ساعة و ٥٠ د

لو كانت الارض ثابتة على محورها اي بدون الدورة اليومية لحدث مدان وجزران في كل شهر اي واحد عند الاقتران وواحد عند الاستقبال ولكن بحركة الارض اليومية يمرّ القمر على هاجرة كل موضع مرة كل يوم فيحدث مدّ في نصفين المتقابلين من الارض واعظم المدّ يحدث بعد مرور القمر بالهاجرة ومتى وقعت الشمس والقمر على خط واحد كما في الاعتدالين والاقتران والاستقبال يحدث اعلى المدّ

المدّ في اواسط البحر يقع بعد مرور القمر بالهاجرة بقليل واما في الخلجان والاحواض فيختلف بسبب اختلاف تكوين الشطوط وهو في وسط البحر يرتفع نحو ثلاثة اقدام ولكن بسبب ضيق

الخلجان والاحواض قد ترتفع في بعضها نحو ٧ قدماً

(١) اما تيارات البحر فهي مجارٍ واسعة بها تختلط المياه الاستوائية الحارّة بالمياه القطبية الباردة وتنتقل المياه من الاتلانتيكي الى المحيط وبالعكس وهي حادثة عن اسباب شتى منها المدّ والجزر والرياح المتدّ مدة طويلة الى جهة واحدة كالموسمية والتجارية وشدة فعل الشمس في تبخير الماء ومدّ الماء وتقلصه باختلاف الحرّ والبرد ودوران الارض على محورها

اما فعل المدّ والجزر في حدث التيارات فظاهر في المضائق والاحواض والخلجان والانهر فان الماء يجري داخلاً اليها ويصعد فيها عند المدّ حتى يفوق عن السقوط ثم عند الجزر ينحصر ويجري عن السقوط ويترك سواحل وسيعة يابسة وفي بعض الانهر يصعد موج المدّ نحو ٥٠ ميلاً عن مصبّه في البحر

ما البحر فعل الشمس فيه ينتج من بعض البحور ان كثيراً من الماء على هيئة البخار ويعوّض عنه بجريان الماء الى تلك البحار من جهات اخرى مثل جريان الماء الى البحر المتوسط من الاوقيانوس عن طريق بوغاز جبل طارق وايضاً من البحر الاسود عن طريق بوغاز القسطنطينية وغيرها لبعضهم يقولون يجري عمقاً من البحر المتوسط الى الاوقيانوس والى البحر الاسود من بحر مرمرا

ان الماء الحار اخفّ من الماء البارد واذا أُحمي الماء تعوم دقائقه واذا برد يغرق وهذا التبادل بين الدقائق السطحية والعميقة

يؤدي الى احداث مجارٍ وتيارات

واما دوران الارض على محورها من الغرب الى الشرق فيُحدث مجارى غربية لا سيما في الاقاليم الاستوائية ويعل بها ايضاً الرياح الهابّة مدة مستطيلة الى جهة واحدة كما تقدم

(١١) ان اشهر التيارات هي (١) التيار القطبي الشمالي وهو يجرى غرباً على الراس الشمالي من قارة اوروبا الى شرقي كريلاند ويحو السط حتى يدور على راس كريلاند الجنوبي ومن ثم يتحوّل شمالاً في بوغاز دافس الى هولستنبرج في ٦٧° من العرض الشمالي ومن ثم يدور غرباً الى راس ولسنهام ومن ثم جنوباً الى شطوط لابرادور وشمالي رقارتي سوفوندلاند حيث يلاقي سار الخليج الآتي من الجنوب وعرض هذا التيار القطبي يختلف بين ٣٥ ميلاً و ٣٠ ميل وسرعته نحو ١٦ ميلاً كل يوم وجبال الجليد التي يحملها ينتضي نحو شهرين للمرور من بوغاز دافيس الى شطوط لابرادور وهو يحمل كثيراً من الاخشاب ويطرحها على جزيرة سبسبركن وشاطئ ماس وتلك الاخشاب هي اتي سيو نهر سيبيريا الى الاوقيانوس الشمالي

(٢) التيار الاستوائي على خط الاستواء من الشرق نحو الغرب اصله في الاوقيانوس الجنوبي جارياً الى الشمال الشرقي حتى يصيب الشطوط الغربية من اميركا الجنوبية ويدور فرع منه حول راس هورن واما المجرى الاصلي فينتهي الى شطوط

بير وثم يدور غربًا في المحيط وعرضه هناك ٣٥ ميل وبعد ما
ينتهي الى الارخبيل الهندي والى اوستراليا ينقسم الى مجارٍ شتى
من تلك الجزائر وفي البحر الهندي ومن ثم المجاري والتيارات
المختلفة على السفن يحملها اياها الى حيث لا تشتهي وينفذ منها
تيارٌ يتصل بالتيار الاستوائي الجاري نحو شط افريقيا الشرقي
ويدور حول طرف جزيرة مدغسكار الشمالي وينحدر جنوبًا في
بوغاز موزمبيق ويدور حول راس الرجاء الصالح ويدخل
الاتلانتيك جاريًا على شطوط افريقيا الغربية الى خليج غينيا
و[illegible] الاوقيانوس الى راس ماري روكس وهناك ينقسم
[illegible] شعبة تجري [illegible] [illegible] عرض [illegible] لاپلاتا
وهناك [illegible] وتدفع الاتلانتيك الى الاوقيانوس الهندي
على نحو ٢ ميل جنوبي راس الرجاء الصالح
[illegible] الآخر فيجري الى الشمال الغربي ويدخل خليج
مكسيكو [illegible] جزيرة كوبا و[illegible]
٦٦ تيار خليج المكسيك وهو يخرج من خليج مكسيكو على
سرعة خمسة اميال كل ساعة بين فلوريدا وجزيرة كوبا ويجري
الى الشمال الشرقي حتى [illegible] رقاع فوندلاند ومن هناك
يقطع الاوقيانوس الى الجزائر الغربية ثم يدور جنوبًا الى ان
يتصل بالتيار الاستوائي ويترك في الوسط ذلك القسم من
الاوقيانوس الذي اسمه البوغاز المعروف بسرسرا والكبير

الاعشاب البحرية وماء هذا التيار عندما يخرج من خليج مكسيكو على درجة ٨٦° ف من الحرارة ولا يختلط بالماء البارد على حاشيتهِ الا قليلاً ويخسر شيئاً من حرارتهِ كلما تقدم شمالاً ولكنهُ يحمل بعض حرارتهِ الى شطوط الجزائر البريطانيَّة ولذلك ترى الاقليم هناك الطف مما يوازيهِ عرضاً على الجانب الغربي اي مثل لابرادور وبعض هذا الماء الحار يصل الى جزيرة سبتسبرجن وبعضهُ الى خليج بسكاي على شطوط فرانسا واسبانيا

(١٢ ا) ان بعض الشطوط البحريَّة قد تغيرت هيئتها على تمادي الادوار بضرب الامواج اياها فاذابت بعض الصخور القابلة الذوبان وبقي البعض العاصية على فعل الماء بها وقد حفر الموج في بعض الشطوط مغائر وكهوفاً وبعض الشطوط ارتفعت بفعل القوات الداخلية الفاعلة في باطن الارض وبعضها هبط لنفس تلك الاسباب والمواد المسحوقة الناتجة عن ضرب الامواج على الشطوط يبقى بعضها في البحر وبعضها طُرح على الشاطئ بعنف الامواج والحصى الفاعلة بها الامواج على الدوام تُصقَل وتُبرَا بتحركها الدائم بعضها على بعض واذا رأيت في محلٍ بعيد عن البحر حصىً مصقوله مثل التي تراها الآن على شط البحر تحقق يقيناً ان تلك الحصى جُعِلت على هيئتها الحاضرة بواسطة سحق وعرك بعضها على بعض تحت امواج البحر على الشاطئ وهذا من المواضع المتعلقة بعلم طبقات الارض اي فن الجيولوجيا

(٣ ١) قعر البحر — اشبهها ايضاً الى ان قعر البحر كثير الوديان والوهاد والهضاب والجبال مثل البرّ وقد تحقّق ذلك بالقياسات الدقيقة الضرورية لمد سلك التلغراف البحري من قارة الى اخرى وقد مضى ذكر ذلك بالكتابة فلو أُسقط جبل ملانك اعلى جبال اوروبا وعلوه ١٥٧٤٤ قدماً الى الاوقيانوس لاختفى عن النظر تحت الماء وبقي اعلى رؤوسه ميلاً ونصف ميل تحت سطح الاوقيانوس

ثم انهم بواسطة الآلات الماسة والمجارف اصعدوا من المواد الكاسية قعر البحر ان كان في المياه الرقيقة او العميقة فوجدوا فيها من انواع الاصداف والمرجان واشكالاً من الحيوان في الدرجات السفلى من الحيوة والتركيب وتكسوه ايضاً مادة دلغابية مكوّنة من بقايا تلك الحيوانات والنبات البحري وما تجرفه السيول والانهار وما تحمله انهر الجليد وتلقيه في ذلك الحوض الوسيع فكلما بعد عن البرّ ارتفع قعر البحر غير ان الرمال والحصى تجمع في المياه الرقيقه بقرب السواطئ ولا تجد منها شيئاً في اواسط الاوقيانوس

(٤ ١) في بعض الاقسام من المحيط ومن البحر الهندي حُسَوس تعرر من ماء البحر المرجان ابيض واحمر وتلك الحيوس لا تعيش في ماء اعمق من ١٢ او ٢٠ باعاً فتستقرّ على هضبة مرتفعة تحت سطح الماء وهناك تبني صخوراً وسيعة من كربونات الكلس على هيئة المرجان ومتى بلغت سطح الماء تجمع عليها

الحشايش البحرية وتكون من فسائها تربة وتعلق بها بذور تحملها التيارات فتبنى جزائر في وسط البحر من تلك الصخور المرجانية وكثيرًا ما تكون على هيئة حلقة في وسطها ماء كما في الشكل ١٦ وعلى الغالب تبقى على جانب واحد منها غار عميق من جريان الماء بالمد والجزر فتدخل السفن عن طريق الغار الى البحيرة الهادئة في الوسط شكل ١٦



وقد تمتد تلك الصخور مسافات طويلة على قرب شطوط الجزائر والقارات فتصد السفن عن الاقتراب الى السواطىء الا في اماكن ماؤها عميق وفي الشمال الشرقي من اوستراليا تقع تلك الصخور على بعد ٣ او ٢ ميلاً من البر وتمتد مسافة ١٠٠٠ ميل على موازاة الساطىء

ثم انه اذا نبي البر يذوب في سيول المطر ويجرف الى البحر بالانهر والسيول والمد والجزر والموج فالامر ظاهر انه على تمادي

الادوار تبرأ اليابسة وتعدلت الى البحر وبعد موادها على قعره فترتفع المياه وتغمر كل الارض لولا قوات اخرى تعوق فناء اليابسة او تعوّض عنه كما سنذكر في الفصل التالي

الفصل التاسع عشر

في باطن الارض

(ه ۱) كل الدلائل تدلّ على ان ارضنا هذه كانت في اول الامر على الحالة البخارية من شدة الحرارة ثم بردت فصارت مائعة ثم تجمدت قشرة على سطح الكرة المائعة ومن تقلّص تلك القشرة وتشققها وهبوط بعض الاقسام منها وارتفاع البعض تولّدت الجبال والوديان والوهاد كما ستعلم من علم الجيولوجية ان شاء الله

غير ان الخلاف واقع بين العلماء من جهة باطن الارض الآن هل هو جامد او سائل من شدة الحرارة هناك فبعض الدلائل تستلزم كون الارض جامدة في باطنها وبعضها يستلزم كونها سائلة مصهورة وحاول بعضهم ان يوفقوا بين الامرين بانه قد بقيت في جوف الارض محلات مصهورة واسعة المساحة وان كان اكثره جامدًا كما تستلزم قوة الارض الجاذبة وكثافتها

(۱۰٦) الجبال النارية او البراكين اجمع بركان تصحف

فلكان) هي حال مخروطية الشكل على العالب وتقذف من فمها
نارًا ومواد مصهورة وبخار الماء واوحالاً وفم تلك الحال عالبًا
مثل الكؤوس تارة يكون محيط دائرها صحيحًا واخرى مشعثًا وتجري
من الشقوق المواد المصهورة وتفسد الاراضي المجاورة وبعضها
هائجة على الدوام مثل بركان جزيرة سترمبولي ارتفاعه نحو ٢١٧٥
قدمًا وهي الى شمالي جزيرة سقلية (سسليا) وبعضها لها فور وغور
اي تارة تهيج واخرى تسكن مثل جبل اتنا في سقلية وجبل بزوف
بقرب مدينة نابلي في ايطاليا وبعض البراكين قد سكنت منذ
الادوار القديمة وكؤوس البراكين الساكنة موجودة في اكثر البلدان
(١٧) على العالب تسبق هيجان بركان زلازل في جواره
وتفرقعات ورعود ثم ينفجر قمة الجبل ويخرج منها بخار مثل الغيم
الكثيف ممزوج بغبار وحجارة ورماد اما المواد الخشنة الثقيلة
فبعد قذفها الى علو تسقط ايضًا الى فوهة الجبل اما المواد الخفيفة
فتحملها الريح الى بعد وقد تحجب الشمس على مسافات وسيعة
وتخرج ايضًا سيول من المواد المصهورة وتجري الى الارض السفلى
وتفسد الحقول والضياع . وفي سنة ٧٩ ب م انطمرت مدينتان
اي پمپي وهركولانيوم تحت كثرة المواد التي قذفها جبل بزوف
وبعد مكثه على ذلك عدة ايام او عدة اسابيع يسكن ولا يخرج
منه غير بخار الماء وغازات سمجة . وهذه الظواهر منسوبة الى نفوذ
الماء السطحي الى المواد المصهورة في جوف الارض فيتولد مقدار

عظيم من البخار المائي ولا يخفى ما في ذلك من القوة والنشاط
وهكذا يعلل عن الينابيع الحارة وعن الزلازل

(٨ ١) البراكين موجودة في كل اقسام الدنيا وقد ذكرنا منها في اوروبا اتنا وسترمبولي وبزوف وفي جزيرة جاوا عدة براكين وكذلك في يابان وجزائر ألوتيان والجبال الصخرية والانديس في غربي اميريكا وفي عدة جزائر من البحر المحيط وبواسطه هذه التغيرات في قشرة الارض ترتفع بعض الاماكن منها وتوطأ البعض فترى بعض المواضع تغرق بالتدريج تحت ماء البحر وبعضها ترتفع حتى تصبح محالّ كانت على الشاطئ بعيدةً عنه وبالعكس وهذا التبدل قد حصل في الادوار الغابرة عدّة مرات واكثر الصخور التي تكوّنت منها الجبال تولدت تحت سطح البحر ثم ارتفعت بواسطه القوات الفاعلة في باطن الارض فسبحان الذي يغيّر ولا يتغيّر

تم الجزء الرابع ويتلوه الجزء الخامس

ا

أصلاح حطاء الطبع

صحيفة	سطر	حطاء	صواب
٩	١	قدت نعد	قد نعدت
٤١	١٤	اكثرمس النهار	اكثرالنهار
٤٣	٤	وتارةً	وهو تارةً
٤٩	١٥	فتسعد	فيسعد
٤٩	١٦	تبلع	يبلع
٦٤	١٧	صحور	صخور
٧٦	٢	البحر	بحر